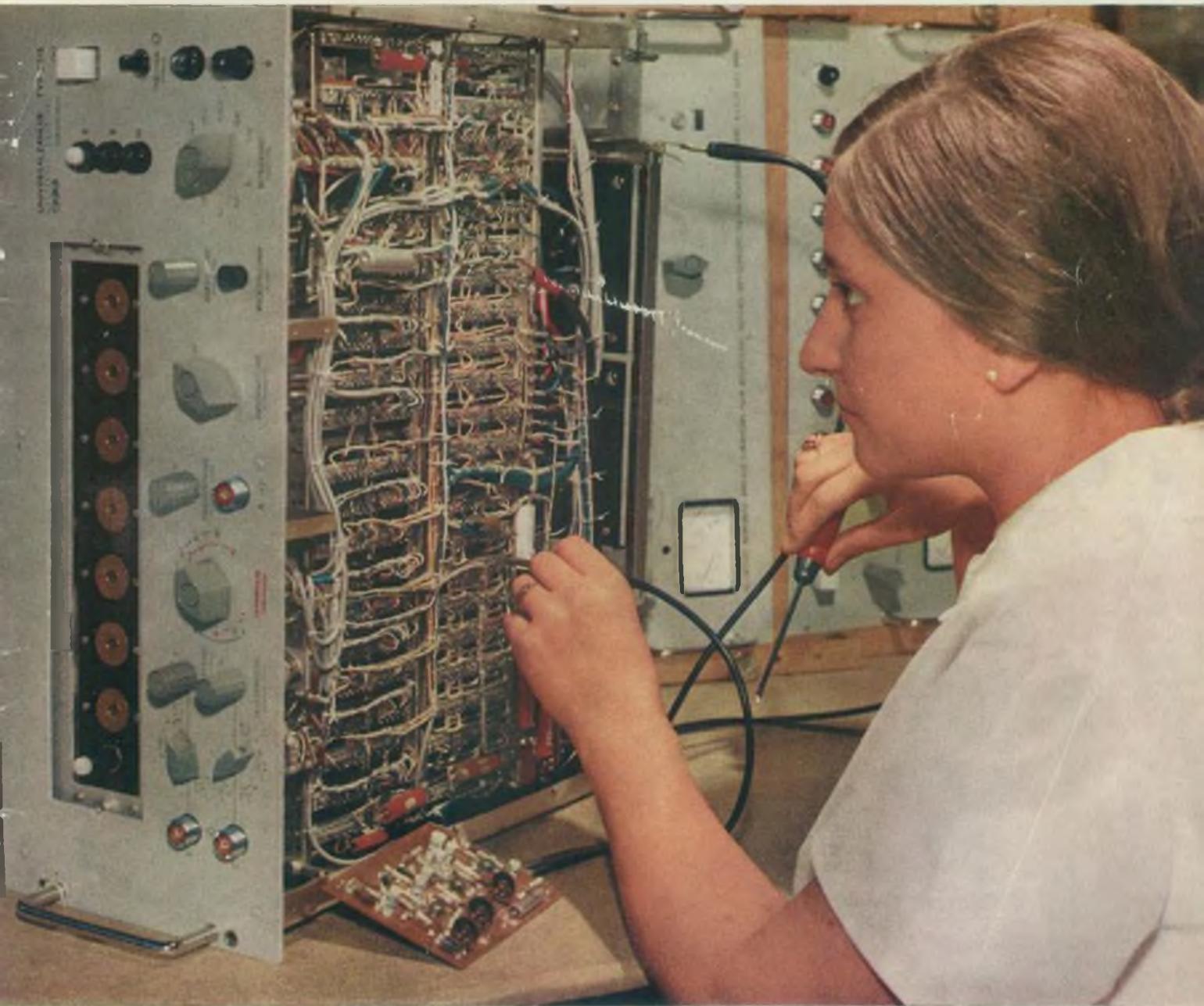


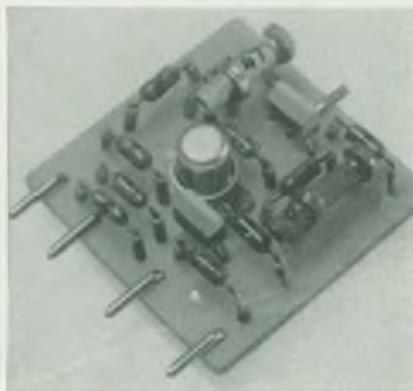
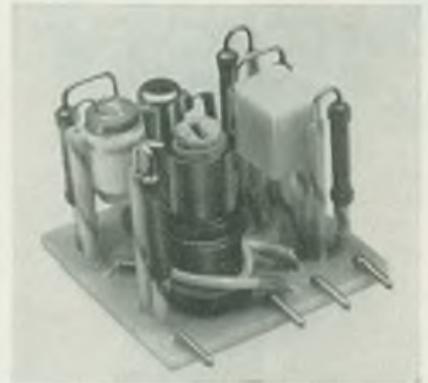
TRANSISTOR-NETZTEIL MIT ZWEI SPANNUNGEN  
ECHO-ERZEUGUNG FÜR MAGNETBANDFREUNDE  
DER QUARZSTABILISIERTE EICHPUNKTGEBER  
DIE DIMENSIONIERUNG EINES SPERRWANDLERS  
EIN 2-M-SENDER MIT TRANSISTORBESTÜCKUNG  
RC-PROBIERGERÄT · TRANSISTOR-RX FÜR 80 M

## PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



# Vielseitig anwendbare, transistorisierte Bausteine

Unser Autor H. Kühne aus Naumburg hat in den letzten drei Jahren eine Anzahl interessanter Bauanleitungen für elektronische Bausteine veröffentlicht, sowohl im FUNK-AMATEUR als auch in der Fachzeitschrift „radio, fernsehen, elektronik“. Alle diese Bausteine waren steckbar ausgeführt und auf einer kleinen Leiterplatte aufgebaut. Zur Herstellung dieser kleinen Leiterplatten hat der Autor ein Hilfsgerät entwickelt, dessen konstruktive Unterlagen wir in unserer Ausgabe Nr. 7/1966, Seite 318 bis 320 veröffentlichten. Nachstehend bringen wir Fotos von Bausteinen, deren Bauanleitungen nicht mehr veröffentlicht werden. Inzwischen hat unser Autor ein besseres Bausteinprinzip entwickelt, dazu werden Bauanleitungen folgen.



1 – Schmitt-Trigger

2 – Schmitt-Trigger mit Vorstufe und Kollektorstufe

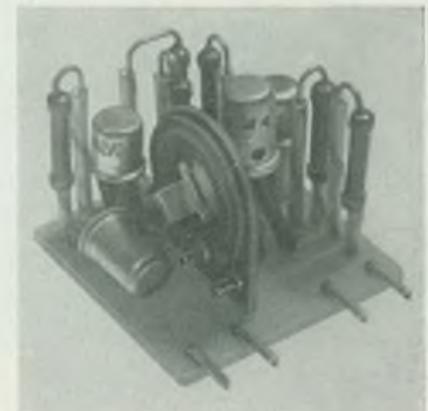
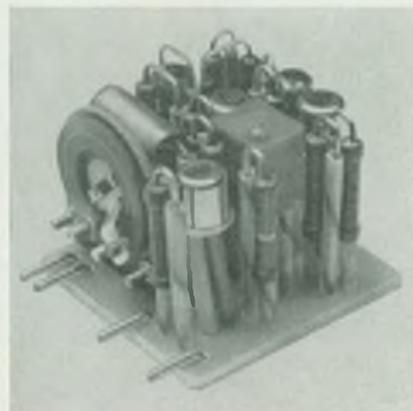
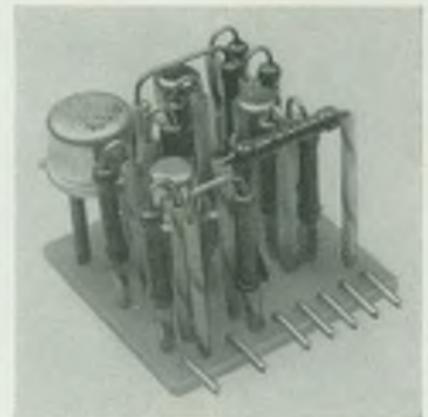
3 – ZF-Verstärker mit keramischem Filter

4 – Oszillator mit keramischem Filter

5 – Monostabiler Multivibrator

6 – Sägezahn-generator

7 – Komplementärer Trigger



	4
1	5
2	6
3	7

## Woche der Waffenbrüderschaft

Einer der gesellschaftspolitischen Höhepunkte des Ausbildungsjahres ist die Woche der Waffenbrüderschaft, beginnend mit dem „Tag der Sowjetarmee“ bis zum „Tag der Nationalen Volksarmee“.

Sektionen, Grundorganisationen und Ausbildungseinheiten haben sich darauf vorbereitet, in dieser Woche durch gemeinsame wehrsportliche Wettkämpfe, Freundschaftstreffen, wehrpolitische Foren, Kulturveranstaltungen und viele andere Maßnahmen mit den Angehörigen der Sowjetarmee und der Nationalen Volksarmee zu dokumentieren, daß sich die Mitglieder unserer Organisation eng verbunden fühlen mit den sozialistischen Streitkräften der UdSSR und der DDR.

Diese Verbundenheit drücken das Wachsen der wehrpolitischen Erkenntnisse und das Bekenntnis zur sozialistischen Militärdoktrin aus, die darauf orientiert, „daß sozialistische Streitkräfte sich auf die Dauer erfolgreich nur an der Seite der Sowjetarmee entwickeln können. Nur in engster Kampfgemeinschaft mit der Sowjetarmee sind sie in der Lage, die ihnen zum Schutz des sozialistischen Vaterlandes, der DDR, und der gesamten Völkerfamilie gestellten Aufgaben zu erfüllen.“

Diese Feststellung des Genossen Walter Ulbricht ist Ausdruck dafür, welche Bedeutung die Führung der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands der ständigen Entwicklung der deutsch-sowjetischen Waffenbrüderschaft und der Festigung der sozialistischen Militärkoalition beimißt.

Diese Seite der Militärpolitik der SED war und ist ein wichtiges Prinzip beim Aufbau sozialistischer Streitkräfte und entspricht der Lehre Lenins von der Verteidigung des sozialistischen Vaterlandes.

Kein sozialistisches Land kann heute eine wirksame Landesverteidigung entwickeln, ohne die weltgeschichtliche Tatsache zu berücksichtigen, daß die sowjetischen Streitkräfte die modernsten, stärksten und im Kampf gegen imperialistische Aggressoren erfahrensten Streitkräfte sind.

Diese Erkenntnisse gehören zum Inhalt der wehrpolitischen Erziehung aller Mitglieder unserer Organisation, damit sie immer tiefere Wurzeln in deren Bewußtsein fassen. Davon sollten sich alle Kommissionen für Nachrichtenausbildung leiten lassen im gesamten Prozeß der Erziehung und Ausbildung. Je klarer die Vorstellungen unserer Mitglieder und vor allem der Jugendlichen, die sich auf den Wehrdienst vorbereiten, über die Rolle und Bedeutung der Sowjetarmee bei der Verteidigung des Sozialismus und des Weltfriedens innerhalb der sozialistischen Militärkoalition sind, um so bewußter werden die Jugendlichen ihren Ehrendienst in der NVA antreten und damit ständig zur Verstärkung der Waffenbrüderschaft beitragen.

Gute Erziehungs- und Ausbildungsergebnisse sind der beste Ausdruck des Dankes an die Klassenbrüder der Sowjetarmee, die die größten Opfer beim Kampf um die Befreiung des deutschen Volkes vom Faschismus gebracht haben. Sie sind auch der Dank an die Klassenbrüder in der Uniform der Nationalen Volksarmee, die unserer Organisation ständig Anleitung und praktische Hilfe geben.

H. Reichardt

Leiter der Abteilung Nachrichtenausbildung

### Bezugsmöglichkeiten im Ausland

Interessenten aus dem gesamten nichtsozialistischen Ausland (einschließlich Westdeutschland und Westberlin) können die Zeitschrift über den internationalen Buch- und Zeitschriftenhandel, die Firma Deutscher Buch-Export und -Import GmbH, DDR 701 Leipzig, Leninstraße 16, oder den Verlag beziehen. Im sozialistischen Ausland können Bestellungen nur über den zuständigen Postzeitungsvertrieb aufgegeben werden.

# FUNKAMATEUR

FACHZEITSCHRIFT FÜR ALLE  
GEBIETE DER ELEKTRONIK —  
SELBSTBAUPRAXIS

19. JAHRGANG HEFT 2 1970

### AUS DEM INHALT

	Seite
Lenin und das sowjetische Funkwesen	56
Gute Erfahrungen mit dem Wettbewerb bei zentralen Lehrgängen	58
Wettbewerb im Bezirk Suhl	59
Die unsichtbare Front	60
Farbfernsehempfänger „Rubin 401“	62
Bauanleitung für einen UKW-Tuner mit Vierfachabstimmung	64
Echo-Gerät für Tonbandamateure	66
Netzteil mit zwei Ausgangsspannungen für den Transistorbastler	67
Ein 80-m-Transistor-RX mit industriell gefertigten Baugruppen	69
Ein einfaches RC-Probiegerät	70
2-m-Sender mit Transistorbestückung	71
Berechnung und Dimensionierung eines Sperrwandlers	72
Quarzstabilisierter Eichpunktgeber für die Amateurpraxis	75
Die elementaren Grundlagen des Farbfernsehens (2)	77
Koffereempfänger „Stern-Picknick“	79
Ein Fuchsjagdeempfänger für das 2-m-Band	81
Elektronische Schaltbausteine mit Transistoren	83
Einige Probleme der UKW-Ausbreitung	85
Randbemerkungen	85
Zum Entwurf von Amateurempfängern	87
Bauanleitung für eine Funkfernsteuerung für 27,12 MHz	89
Aktuelle Information	91
FA-Korrespondenten berichten	92
YL-Bericht	93
Unser Jugend-QSO	94
AWARD/CONTEST	96
UKW-QTX	97
DX-QTC	98
Empfehlungen für unsere UKW-Arbeit	100
Zeitschriftenschau	102

### BEILAGE

Die aktuelle Schaltung (Kassettenbandgerät „MK 21“)	V/VI
Das aktuelle Nomogramm (Diagramme 4 bis 8)	VII/VIII

### TITELBILD

An einem Abgleich- und Kontrollmaßplatz im VEB Funkwerk Erfurt wird von der jungen Kollegin ein Universalzähler „Typ 3515“ überprüft  
Foto: RFT-Werbung

# Lenin und das sowjetische Funkwesen

W. I. SCHAMSCHUR

Teil 1

Der unsterbliche Name Wladimir Iljitsch Lenins, des Schöpfers der Kommunistischen Partei und Gründers des ersten sozialistischen Staates der Welt, ist untrennbar mit der Geschichte des sowjetischen Funkwesens verbunden. Schon an der Schwelle der Sowjetmacht unterstrich der große Lenin mehrfach die gewaltige Bedeutung des Funkwesens. Er unterstützte nach Kräften die Entwicklung der Funktechnik, des drahtlosen Nachrichtenwesens und des Rundfunks in der UdSSR.

Sein Interesse am Funkwesen entstand schon im ersten Jahrzehnt nach der Erfindung des Radios. Aus Gesprächen in den Jahren 1905 bis 1906 mit Studenten des Elektrotechnischen Instituts in Petersburg – Hörern des von ihm geleiteten propagandistischen Zirkels – erfuhr Wladimir Iljitsch die Geschichte der Erfindung des Radios und das Schicksal A. S. Popows, des ersten gewählten Direktors des Instituts.

Vom Interesse W. I. Lenins am Funkwesen zeugen auch einige Aufsätze seines Buches „Materialismus und Empirio-kritizismus“, die den elektromagnetischen Wellen und ihrer Entdeckung und dem Physiker Herz gewidmet sind. Dieses Buch schrieb Wladimir Iljitsch im Februar bis Oktober 1908 in der Schweiz. Vor dem Oktober 1917 sprach Lenin noch einmal über das Funkwesen in seinem Artikel „Der Kapitalismus und die Presse“ („Put Prawdy“ Nr. 41 v. 2. April 1914). Er erzählte darin davon, wie die englische Marconi-Compagnie die zu jener Zeit einflußreiche Zeitung „Nowoje Wremja“ bestochen hatte, um sich auf dem russischen Markt festzusetzen.

Im Dienst der Errungenschaften der Oktoberrevolution

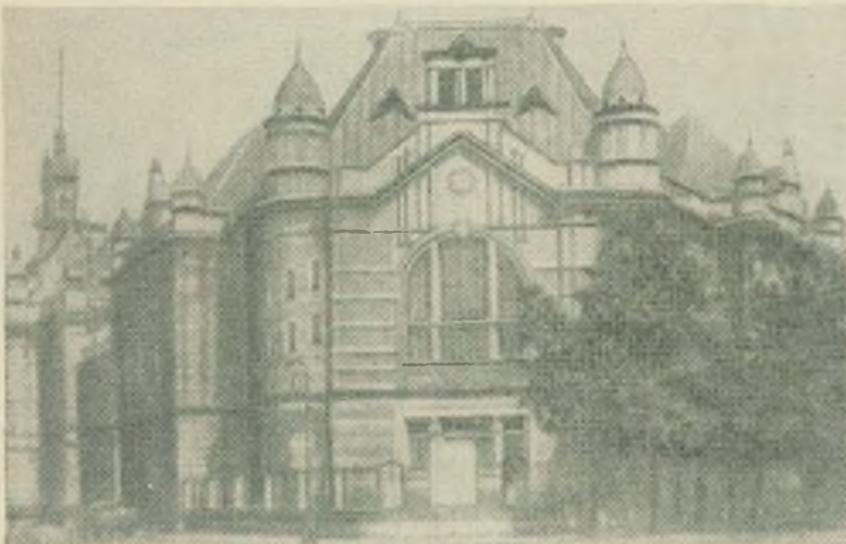
Petrograd, Vorabend der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution. Auf Anordnung des Revolutionären Kriegskomitees übermittelt die Funkstation des Kreuzers „Aurora“ einen Funkanspruch an die revolutionären Truppen, welche die Zugänge nach Petrograd bewachen, in dem ihnen befohlen wird, in voller Kampfbereitschaft zu sein, keinen Truppenteil in die Stadt zu lassen, wenn seine Haltung zu den vor sich gehenden Ereignissen nicht bekannt ist, jedem Truppenteil Agitatoren entgegenzuschicken, um den Soldaten zu erklären, daß sie betrogen worden sind, daß man sie gegen das Volk schickt, das sich erhebt. So begann die Verwendung des Funkwesens im Interesse des aufständischen Proletariats. Von den ersten Tagen der Oktoberrevolution an stellte Lenin das Funkwesen in den Dienst der Errungenschaften der Revolution: die Funkstation des Kreuzers „Aurora“ und die Funkstation des Petrograder Kriegshafens „Neuholland“ begannen, Funkprüche über die vor sich gehenden Ereignisse und über die ersten Dekrete der Sowjetmacht zu übermitteln.

Am 28. und 29. Oktober (alle Angaben nach alter Zeitrechnung!) war der Großsender in Zarskoje Selo, der Verbindung mit Europa hielt, von den Kosaken Krasnows und Kerenskis besetzt. Deshalb wurden die Funkprüche der ersten Tage der Oktoberrevolution über die Funkstationen des Kreuzers Aurora und über „Neuholland“ abgesetzt. Aus Detskoje Selo kamen in die-

sen zwei Tagen hysterische Aufrufe, in denen die Bolschewiki der widerrechtlichen Aneignung beschuldigt wurden, der Nichtunterordnung unter die „gesetzliche“ Macht. Zu den diensthabenden Funkern an der Taste des Funksenders stellte Kerenski seine Offiziere zur Kontrolle.

Kaum war in der Nacht zum 30. Oktober 1917 Zarskoje Selo von Rotarmisten eingenommen und Kerenski mit seinem Stab geflohen, als der diensthabende Funker sendete: „An alle, an alle. Die Funkstation ist in den Händen der roten Truppen, der Provokateur Kerenski ist mit seinem ganzen Stab geflohen.“ Dieser Funkpruch wurde von vielen Funkstationen des Landes aufgenommen und erschien am nächsten Tag auf den Seiten der Zeitungen.

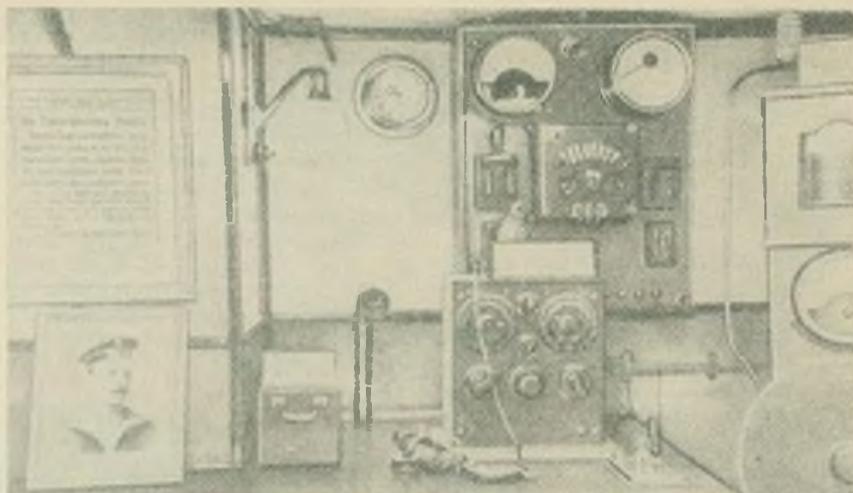
Die Regierung, die von dem aufständischen Volk geschaffen worden war, brauchte dauernde Verbindung mit diesem. Die ganze Bevölkerung des Landes, aber auch die Soldaten an den Fronten mußten von der Tätigkeit und den Beschlüssen der Sowjetregierung erfahren. Der Organisator und Führer des Sowjetstaates, W. I. Lenin, schätzte sofort die gewaltigen Möglichkeiten des Funks als Massenmittel der Propaganda und Agitation richtig ein. Im Funkwesen sah Wladimir Iljitsch ein mächtiges Instrument, mit dessen Hilfe die Stimme der Volksmacht schnell zu Millionen Arbeitern und Bauern gelangen und über die ganze Welt verbreitet werden konnte. Die sozialistische Revolution verwandelte die wenigen vorhandenen Funksender aus gewöhnlichen technischen Verbindungsmitteln in mächtige Werkzeuge der bolschewistischen Propaganda der Errungenschaften der Oktoberrevolution. W. I. Lenin benutzte in großem Maße die drahtlose Telegrafie für die Agitation, Propaganda und Information der Bevölkerung und legte damit die Grundlage für eine neue umfassende Anwendung der Funktechnik schon von den ersten Tagen des Großen Oktober an. Die Ausstrahlung der wichtigsten politischen Dokumente durch Funk hatte einen gewaltigen Einfluß auf die Entwicklung der revolutionären Ereignisse im Lande. Diese Dokumente hatten eine große mobilisierende Kraft. Die schnelle Entwicklung der innenpolitischen Ereignisse – besonders in den ersten Tagen nach der Oktoberre-



W. I. Lenin wollte mehrfach im Elektrotechnischen Institut

Die Funkkabine des Kreuzers „Aurora“. Diese Funkstation war die erste im Dienste der proletarischen Revolution. Durch sie wurden die Kampfweisungen des Revolutionären Kriegskomitees ausgestrahlt, und am Morgen des 7. November der von Lenin geschriebene Aufruf „An die Bürger Rußlands“ gesendet, der die Welt vom Sieg der proletarischen Revolution unterrichtete.

Links im Rahmen: ein Bild des Matrosen Fjodor Nikiforowitsch Alanzew, des Oberfunkers, der die ersten Funksprüche der Sowjetmacht sendete



volution – verdankt dem sowjetischen Funk viel. Er hatte auch keinen geringen Einfluß auf den Gang der revolutionären Ereignisse in anderen Ländern. Der drahtlose Telegraf wurde zum operativen Mittel der Revolution, zum Übermittler der Direktiven des Rates der Volkskommissare.

Das erste Dokument, das von Lenin am Morgen des 25. Oktober (7. November neuer Zeitrechnung) geschrieben worden war und durch Funk ausgestrahlt wurde, war sein Aufruf „An die Bürger Rußlands“. In ihm wurde der Sturz der Provisorischen Regierung und der Übergang der Macht in die Hände der Sowjets der Arbeiter- und Bauerndeputierten mitgeteilt. Diesen Funkspruch, der vom Funker der Station des Kreuzers „Aurora“ F. N. Alanzew gesendet wurde, nahm die starke Funkstation in Archangelsk auf und übermittelte ihn weiter. Die Archangelsker Sendung wurde nicht nur von Funkstationen Rußlands empfangen, sondern auch von vielen Funkstationen Europas. So informierte der Funk fast im gleichen Augenblick die ganze Welt über den Sieg der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution, über den Beginn einer neuen, sozialistischen Ära. Am 30. Oktober (12. November) sendete die Funkstation „Neuholland“ den von Lenin unterschriebenen Aufruf des Rates der Volkskommissare, in dem die Flucht Kerenskis und die vom Sowjetkongreß angenommenen Dekrete über den sofortigen Übergang aller Gutsbesitzers-Ländereien in die Hände der Bauernkomitees und über den sofortigen Beginn von Verhandlungen über den Abschluß eines demokratischen Friedens bekanntgegeben wurden.

Als der Rat der Volkskommissare beschlossen hatte, den Oberkommandierenden der bewaffneten Kräfte, General Duchonin, zu veranlassen, die Kriegshandlungen einzustellen und Friedensverhandlungen mit den Deutschen zu beginnen, rief Wladimir Iljitsch am

27. Oktober Duchonin zu Besprechungen zur direkten Leitung. Nach der Weigerung Duchonins, die Anordnung des Rates der Volkskommissare zu erfüllen, fuhr W. I. Lenin zur Funkstation „Neuholland“ und schrieb hier zur sofortigen Funkübermittlung einen an alle Regiments-, Armee- und sonstigen Komitees, alle Soldaten der revolutionären Armee und Matrosen der revolutionären Flotte gerichteten Aufruf, in dem sie vom Rat der Volkskommissare beauftragt wurden, Bevollmächtigte für die Einleitung von Waffenstillstandsverhandlungen zu wählen.

In den folgenden Tagen benutzte W. I. Lenin wiederholt den Funk zur Übermittlung von Mitteilungen äußerster Wichtigkeit und zum Führen eiliger Besprechungen. Auf einer Sitzung des Allrussischen Zentralen Exekutivkomitees bemerkte Wladimir Iljitsch, daß unsere Funksprüche auch in Europa gehört werden können. Er benutzte die Funktelegrafie zur Information über den Stand der Friedensverhandlungen mit Deutschland, zu Verhandlungen mit den Führern der Ungarischen Räterepublik des Jahres 1919, übermittelte durch Funk Grüße an die Bayerische Räterepublik als Antwort auf einen Funkspruch der Betriebs- und Soldatenräte Münchens. In den Nachbarländern hätte man ohne Funk nicht wissen können, was in Sowjetrußland vorging.

Die Funkspezialisten jener Zeit – das Mitglied des Kollegiums des Volkskommissariats für Post- und Fernmeldewesen A. M. Nikolajew, der erste gewählte Leiter der Funkstation von Detskoje Selo A. F. Schorin und einige Funker, die im Auftrag W. I. Lenins Funksprüche übermittelten und aufnahmen (M. J. Skibin, I. I. Spishewski, N. R. Doshdikow), erzählten davon, wie hoch Lenin das Funkwesen schätzte. Besondere Aufmerksamkeit widmete Lenin der Chodysker Funkstation (in Moskau, später Oktober-Sendezentrum).

Der Leiter der Empfangsabteilung dieser Funkstation, I. I. Snishewski, legte ihm persönlich den ersten Funkspruch vor, der nach der Übersiedlung der Regierung nach Moskau (März 1918) an ihn adressiert war; der Oberfunker der Abteilung M. J. Skibin (später Oberingenieur des Oktober-Funkzentrums) teilte Wladimir Iljitsch telefonisch den Inhalt der Funksprüche aus der Ungarischen Räterepublik mit (März 1919). Im Februar 1920 besuchte W. I. Lenin zusammen mit F. E. Dzierzynski und W. D. Bontsch-Brujewitsch die Empfangsabteilung der Chodysker Funkstation während der Versuche, Übertragungen aus Nishni Nowgorod in Telefonie zu empfangen. Bald nach dieser Fahrt (am 20. Februar 1920) führte Lenin über den Rat für Arbeit und Verteidigung den Beschluß über die Übernahme aller Mitarbeiter der Chodysker Station in den Verpflichtungssatz der Roten Armee herbei. Dieser Beschluß mit der Unterschrift Lenins sprach von der „staatlichen Bedeutung der Moskauer Großfunkstation“.

Am 9. Mai 1920 wurde die Chodysker Funkstation durch eine von Schädlingarbeit verursachte Explosion von Munitionslagern in der Nähe der Station stark in Mitleidenschaft gezogen. Lenin, der sich sehr für die Termine der möglichen Wiederaufnahme der Arbeit der Station interessierte, erfuhr mit großer Befriedigung, daß das Kollektiv der Station mit eigenen Kräften die Geräte innerhalb von vier Tagen wieder repariert hatte, obwohl eine Kommission von Spezialisten eine Reparaturfrist von vier Monaten festgelegt hatte. Die Mitteilung über die Wiederaufnahme der Arbeit der Station, die Wladimir Iljitsch auf einer Sitzung des Rates für Arbeit und Verteidigung erhielt, ließ er mit dem Vermerk umlaufen „Allen Mitgliedern des Verteidigungsrates zur Kenntnis“.

(Wird fortgesetzt)

## Gute Erfahrungen mit dem Wettbewerb bei zentralen Lehrgängen

Auf allen gesellschaftlichen Gebieten werden zur Gestaltung der entwickelten Gesellschaft Höchstleistungen vollbracht, damit die Frage „Wer – Wen?“ zugunsten des Sozialismus entschieden wird.

Das gilt selbstverständlich auch für die sozialistische Wehrerziehung. Das Mittel zur Verwirklichung dieses hohen Zieles ist der Wettbewerb. Der Auftakt zur Weiterführung des sozialistischen Wettbewerbs in unserer Organisation zu Ehren des 100. Geburtstages Wladimir Iljitsch Lenins und des 25. Jahrestages der Befreiung war der Wettbewerbsaufruf der Grundorganisation des Bandstahlkombinats des Eisenhüttenkombinat-Ost. Unter der Losung „Im Geist Lenins für die Stärkung der Verteidigungskraft unserer Sozialistischen Deutschen Demokratischen Republik“ schlossen sich viele Grundorganisationen diesem Aufruf an.

Nun ist aber der sozialistische Wettbewerb nicht nur Sache der Grundorganisation, sondern er muß alle Mitglieder und Funktionäre erfassen, wenn gute politische und fachliche Ergebnisse erreicht werden sollen. Weil der Wettbewerb ein wirksames Instrument der Führungs- und Leitungstätigkeit ist, organisierte das Lehrkabinett Nachrichtenausbildung im November 1969 bei den Lehrgängen für Funk- und Fernschreibausbilder einen Wettbewerb um das beste Zimmerkollektiv. Dabei ging es um

- gute Mitarbeit im politischen und fachlichen Unterricht,
- Erziehung zur kollektiven Zusammenarbeit,
- Durchsetzung der militärischen Disziplin und Ordnung,
- kulturelle Freizeitgestaltung durch die Lehrgangsteilnehmer.

- eine gute Lernatmosphäre und um  
- gute Ausbildungsergebnisse.  
Zur Führung des Wettbewerbs wurde eine Kommission gebildet, die sich aus Vertretern beider Lehrgänge zusammensetzte. Sie beriet zusammen mit den Lehrkräften, welche Punkte für den Wettbewerb gewertet werden und in welcher Höhe jeder Teil angerechnet wurde. Dabei ließen sie sich von folgenden Aspekten leiten:

Das ausgezeichnete Zimmerkollektiv, v. l. n. r.: Dr. Jürgen Pech, Bez. Frankfurt Oder; Gerhard Donner, Bez. Cottbus; Roland Mania, Bez. Gera; Reinhard Berger, Bez. Cottbus

Foto: Ende



- Was ist das Ziel des Lehrgangs?
- Was ist für einen Ausbilder besonders wichtig?
- Bestes Zimmerkollektiv kann nur das werden, das alle Punkte des Wettbewerbs mit guter Qualität erfüllt.
- Um die Höchstpunktzahl zu erreichen, muß das gesamte Zimmerkollektiv alle Wertungsdisziplinen mit der Note „sehr gut“ erfüllen.
- Besonderer Wert wird auf die Mitarbeit im gesellschaftspolitischen Unterricht gelegt.

Im politischen Unterricht war die Mitarbeit gut. Es kam zu politischen Gesprächen, die sich in den Pausen fortsetzten. Die meisten Teilnehmer wurden dadurch befähigt und angespornt, auch im fachlichen Unterricht politisch zu denken und das erworbene Wissen schöpferisch anzuwenden. So kam es bei der Auswertung von Funkübungen zu einem offenen Meinungsstreit über aufgetretene Fehler in der Betriebsab-

wicklung oder mangelhaft abgesetzte Sprüche. Es reifte die Erkenntnis, daß die Funkausbildung exakt durchgeführt werden muß, um dem Gegner durch die Betriebsabwicklung oder unnötiges Wiederholen von Sprüchen auf Grund schludriger Gebeweise, das Erkennen der Funkbeziehungen zu erschweren und es ihm unmöglich zu machen, in sie einzudringen.

Ein anderes Beispiel: Als ein Funktrupp eine Übung abbrach, weil es zu kalt war, entstand eine kämpferische Auseinandersetzung, um diesen Kame-



### Waffenbrüder – Klassenbrüder

Wie das so unter Waffenbrüdern ist: Da wird Seite an Seite die Gefechtsaufgabe gelöst, wobei sich einer auf den anderen verlassen kann, da werden aber auch die wenigen Minuten einer Kampfpause gemeinsam verbracht, wobei es noch nie „Sprachschwierigkeiten“ gab. Für die Genossen des Funktrupps Weber (Gefreiter Weber, dritter von links) hat das letztere leider Seltenheitswert, denn die Gegenstelle ist „im Kampf“ meist viele Kilometer entfernt stationiert, und mit dem Kelja oder Sascha verbindet sie nur die Taste.

Anders ist es im Garnisonsdienst: Da sind das gemeinsame Lernen und Meistern der Technik, die Leistungsvergleiche beim Streben nach der „Eins“, die kulturellen und sportlichen Wettkämpfe längst eine alltägliche Sache. Es ist auch schon bewährte Tradition, daß die sowjetischen Genossen und die Nachrichtensoldaten der NVA es sich zur größten Ehre anrechnen, das Klassifizierungsabzeichen des Waffenbrüders zu tragen. Es wird nicht freundschaftshalber verliehen, sondern vor den Augen des Kampfgefährten errungen und mit Meisterleistungen verteidigt.

Foto: Utlm. Klöppel  
Text: Oberstln. Irrgang

raden klarzumachen, daß sie ihren Auftrag nicht erfüllt haben und so in ihrer späteren verantwortungsvollen Tätigkeit als Ausbilder und Erzieher junger Kameraden nicht arbeiten können.

Mit dem Ziel, die militärische Disziplin und Ordnung durchzusetzen, führte die Wettbewerbskommission täglich vor Unterrichtsbeginn Zimmerkontrollen durch und übergab die Ergebnisse der Lehrgangsführung zur Auswertung. Disziplinverstöße wie Ausgangsüberschreitungen, Nichteinhalten der Nachtruhe oder unpünktliches Erscheinen zum Unterricht brachten Minuspunkte.

Abgesehen von den ersten zwei Tagen zeigte sich, daß die Zimmerordnung vorbildlich war und keine nennenswerten Disziplinverstöße auftraten. Das ist durchaus nicht selbstverständlich, denn bei anderen Lehrgängen, in denen bisher kein Wettbewerb durchgeführt wurde, gab es große Schwierigkeiten mit der inneren Ordnung.

Die sinnvolle Ausgestaltung der Freizeit führte zu einer Belebung des Lehrganges. Es entstand eine gute Lernatmosphäre, der Starke half dem Schwächeren, was sich bei dem unterschiedlichen Niveau der Lehrgangsteilnehmer sehr positiv auswirkte. Der Tierarzt Dr. Jürgen Paech hielt einen Vortrag über ein medizinisches Thema.

Unter Leitung der beim Lehrgang anwesenden Funkamateure erwarb ein Kamerad das DM-SWI-Diplom.

## Wettbewerb im Bezirk Suhl

Die Nachrichtensportler des Bezirkes Suhl sind bemüht, mit ihrer Arbeit einen höchstmöglichen Beitrag zur allseitigen Stärkung unseres sozialistischen Staates zu leisten. Gradmesser für die Erfolge ihrer Bemühungen bildet die von der Kommission Nachrichtenausbildung des Bezirkes und des Bezirksvorstandes erarbeitete Wettbewerbskonzeption.

Der Wettbewerb wird in zwei Etappen geführt und ausgewertet. Die Organisation und Auswertung des Wettbewerbes sowie die Übermittlung der erreichten Ergebnisse an den Bezirksvorstand wird von den Kommissionen Nachrichtenausbildung der Kreise übernommen.

Damit soll eine „Schönfärberei“ durch die Kreisvorstände vermieden werden, die in der Vergangenheit hin und wieder auftauchte und einen falschen und zu hohen Leistungsstand vortäuschte. Um den Kreisen einen materiellen Anreiz bei der Führung des Wettbewerbes zu geben, werden die Erstplatzierten der ersten Etappe und in der Gesamtauswertung des Wettbewerbes mit wertvollen Sachpreisen ausgezeichnet. Im Wertungsmodus für den Wettbewerb

Alle diese Fakten wurden in die Wettbewerbsauswertung einbezogen.

Fachliche Kriterien waren die Mitarbeit im Unterricht und die Ergebnisse der Prüfungsarbeit sowie die letzte Funkübung. Die Prüfungsarbeit bietet sich für eine Wertung direkt an, da sie exakt meßbare Ergebnisse nachweist. Bei der Auswertung der Funkübung wurde eine Höchstpunktzahl vorgegeben, die in einem angemessenen Verhältnis zu den anderen zu erreichenden Punkten stand. Für Funkverstöße oder mangelhafte Qualität der Übermittlung wurden entsprechende Punkte abgezogen. Bei Nichterfüllung der Aufgabe gab es keine Punkte.

Der Wettbewerb wurde täglich ausgewertet. Bei der Endauswertung waren die Kameraden Dr. Jürgen Paech (Grundorganisation Seelow), Reinhard Berger (GO Schweinitz), Gerhard Donner (GO Plessa) und Roland Mania (GO Rudolstadt) das beste Zimmerkollektiv.

Ihnen sei an dieser Stelle für ihre sehr gute Arbeit nochmals die Anerkennung des Lehrkabinetts ausgesprochen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß der sozialistische Wettbewerb entscheidend zur Verbesserung der Qualität, der Lernatmosphäre und der Disziplin und Ordnung beider Lehrgänge beigetragen hat.

*P. Freiergerger, DM 2 DIO*

Oberinstrukteur im Lehrkabinett  
Nachrichtenausbildung

sind u. a. folgende Schwerpunkte enthalten:

- Erfüllung des Mitgliederstandes;
- erfaßte Jugendliche im Alter von 16 bis 18 Jahren in der Laufbahnausbildung;
- Jugendliche mit abgeschlossener Laufbahnausbildung, die ihren Ehrendienst in der NVA aufnehmen;
- Teilnahme an den Bezirksmeisterschaften im Nachrichtensport. Gewertet werden hier nur die Mannschaften und Teilnehmer, die die vorgegebenen Limits erfüllen, zusätzlich zu der erfolgreichen Teilnahme wird noch die erreichte Platzierung bewertet;
- Erfüllung des Schulbeschickungsplanes und erfolgte Ausbilderqualifizierung.

Die Platzierung der Kreise wird entsprechend der Erfüllung ihrer Aufgabenstellung für das Ausbildungsjahr 1969/70 ermittelt.

Parallel hierzu läuft gleichzeitig ein Wettbewerb der Amateurfunker untereinander. Ausgeschrieben wurde er, um die in der Vergangenheit zum Teil mangelhafte Contestbeteiligung im Bezirk Suhl zu erhöhen. Für diesen Wett-

bewerb wird von der Kommission Nachrichtenausbildung des Bezirkes ein Wimpel „Für aktive Contestarbeit“ gestiftet, der von jedem lizenzierten Amateurfunker und SWL erworben werden kann. Bedingung ist, daß er auf Grundlage des Wertungsmodus für diesen Wettbewerb eine Mindestpunktzahl erreicht. Bei Teilnahme an einem Contest und ordnungsgemäßer Abrechnung desselben, erhält der Amateur eine Punktgutschrift. Diese Punktgutschrift erfolgt nicht, wenn von ihm nur ein Kontrolllog eingesandt wird. Zur Punktgutschrift für erfolgreiche Teilnahme gibt es noch eine für gute Platzierung. Bewertet wird hierfür der in der offiziellen Ergebnisliste vom Contestveranstalter ausgewiesene Platz. Unabhängig vom Erwerb des Wimpels werden die Erstplatzierten dieses Wettbewerbes, getrennt nach den Kategorien KW, UKW und SWL, von der Bezirkskommission ausgezeichnet.

*Borgwardt, DM 3 CK*

## Wettbewerbsspiegel

Aus dem Kampfprogramm der GO „Ernst Thälmann“, KAZ Nachrichten, VEB Gummiwerke „Elbe“, Wittenberg-Piestertitz:

Der sozialistische Wettbewerb ist auch bei uns Bestandteil der Führungs- und Leitungstätigkeit. Unser Ziel im Ausbildungsjahr 1969/70 ist der Kampf um den Titel „Beste Sektion in der Nachrichtenausbildung“. U. a. stellen wir uns im Ausbildungsjahr 1969/70 folgende Aufgaben:

- Zur weiteren Festigung des Wehrbewußtseins wird 14tägig in den Ausbildungsgruppen Tastfunkausbildung und Fernschreibausbildung das aktuell-politische Gespräch geführt
- Die Sektionswahl nutzen wir dazu, um bei den Mitgliedern und Funktionären über die Notwendigkeit der ständigen Erhöhung der Verteidigungskraft der DDR Klarheit zu schaffen
- Die Gewinnung der Jugend im vorwehrgpflichtigen Alter, eine niveauvolle Tastfunk-, Fernschreib- sowie Laufbahnausbildung für die NVA nach den Programmen ist Schwerpunkt unserer Ausbildungstätigkeit. Die Gewinnung und Vorbereitung neuer Funktionäre und Ausbilder steht im Mittelpunkt unserer Arbeit

- Unser Ziel ist, in der Tastfunk- und Fernschreibausbildung ständig 25 Kameraden auf den Wehrdienst in der Laufbahnausbildung für die NVA vorzubereiten, um in jedem Jahr 10 ausgebildete Tastfunker und Fernschreiber bei der Wehrdienstaufnahme zur Verfügung stellen zu können.
- Im Ausbildungsjahr 1969/70 wollen wir 20 neue Mitglieder gewinnen

- Aus unseren Reihen stellen wir im Ausbildungsjahr 1969/70 8 Kameraden als Soldat auf Zeit bzw. Berufssoldat für die NVA bereit
- Aus den Reihen unserer Besten gewinnen wir 3 Kandidaten für die SED

- In der Freizeit wird von allen Kameraden zur Pflege und Wartung der Stützpunktanlagen beigetragen. Im Rahmen der Solidaritätsaktion wird die Sektionsleitung mit allen Kameraden den Solidaritätsgedanken diskutieren, um sie für eine Geld- oder Blutspende zu gewinnen

- Die Verpflichtungsbewegung zum 20. Jahrestag, die hervorragende Erfolge brachte, wird fortgesetzt. Alle Mitglieder und Funktionäre werden sich über die normalen Ausbildungsziele hinaus Aufgaben stellen, die dem gesamten Ausbildungszentrum von Nutzen sein sollen

- Unser Ziel ist es, 47 Nachrichten-Leistungsabzeichen der verschiedensten Stufen zu erreichen, dazu 30 Bronzene, 5 Silberne, 6 Goldene Mehrkampfleistungsabzeichen und 25 Bronzene, 3 Silberne und 1 Goldenes Schloßabzeichen

- Das vorliegende Kampfprogramm der Sektion wurde mit allen Mitgliedern und Funktionären diskutiert. Zur Erfüllung des Kampfprogramms wurden den Mitgliedern und Funktionären der Sektion aufgeschlüsselte Aufgaben gestellt.

SKIZZEN AUS DER GESCHICHTE  
DES MILITÄRISCHEN NACHRICHTEN-  
WESENS  
VERFASST VON W. KOPENHAGEN



# DIE UNSICHTBARE FRONT

Stürmische Herbsttage in Petrograd und in ganz Rußland, der Sturz der Kerenski-Regierung und die Übernahme der Macht durch die Bolschewiki wird vorbereitet. Im Smolny befindet sich der Sitz der revolutionären Leitung, dort arbeitet auch Wladimir Iljitsch Lenin. In all dem geschäftigen Treiben im Stab der Revolution erreicht Lenin die Nachricht, daß am 23. Oktober (5. November) 1917 ein starker Sender folgenden Funkspruch absetzte: „An alle – an alle! Genossen Werktätige! – Kerenski betrügt euch, glaubt ihm nicht, nehmt die Macht in eure Hände! Alle Macht den Sowjets!“ Dieser Vorfall war verwunderlich, denn zu dieser Zeit verfügten die Bolschewiki nur über die nicht gerade leistungsstarken Funkstationen des Kreuzers „Aurora“ sowie über einige kleine Geräte. Am 26. Oktober (8. November) lüftete sich dann das Geheimnis um die unerwartete Hilfe, als nämlich ein junger Soldat bis zu Lenin vordrang und ihm einn Packen Funksprüche verschiedener russischer Armeeabteilungen sowie von den Stäben der Verbündeten Rußlands übergab. Der Genosse Nikolai Doshdikow kam nämlich von der Großfunkstelle der russischen Armee in Zarskoje Selo. Die Station hatte eine Reichweite von 8000 km und stand mit England, Frankreich, Italien und den USA in Verbindung.

Als Angehöriger der revolutionären Gruppe in der Großfunkstelle hatte Genosse Doshdikow den Spruch abgesetzt. Lenin erkannte die Bedeutung dieser Funkstation sofort. Er bat, ihm täglich die einlaufenden Meldungen zu übermitteln und Funksprüche des Stabes abzusetzen. So kam es, daß Nikolai Doshdikow einige Monate als Funker Lenins arbeitete und durch seine Hände die inzwischen weltbekannten Dekrete der jungen Sowjetmacht gingen. [1]

Wie auf allen anderen Gebieten der Technik und der Industrie hatte die junge Sowjetmacht im Jahre 1917 vom zaristischen Regime auch im Bereich der Elektronik oder Funktechnik wenig übernehmen können. Es bestand weder eine Fertigungs- noch eine Forschungsbasis. Um so erstaunlicher ist deshalb die Tatsache, daß die führenden Revolutionäre trotz der schwierigen wirtschaftlichen und militärischen Lage der ersten Jahre weitsichtige Maßnahmen trafen, um einen modernen Industriestaat mit vorzüglich aus-

gerüsteten Streitkräften zu schaffen. So wissen wir beispielsweise, daß auf Initiative Lenins am 1. Dezember 1918 das ZACI (Zentrales Aerodynamisches Institut) als wissenschaftliche Basis der heutigen sowjetischen Flugzeugtechnik entstand, bereits am 18. Februar 1918 die Luftverteidigung Petrograds organisiert und am 24. Mai des gleichen Jahres die „Hauptverwaltung der Roten Arbeiter- und Bauern-Luftkriegsflotte“ geschaffen wurde. Lenin war es auch, der die Arbeiten von M. A. Bontsch-Brujewitsch (er begann Ende 1917 im Radiozentrum Twer, Elektronenröhren zu konstruieren) unterstützte, indem er befahl, ... ihm jede mögliche Hilfe zukommen zu lassen und ständig über den Fortgang der Arbeiten zu berichten“. [2]

Weil Lenin die Bedeutung der Funktechnik richtig erkannte, veranlaßte er, daß in Nishni-Nowgorod ein Radiolaboratorium gegründet wurde. Wir haben bereits erfahren, wie sich die militärische Funktechnik in der Sowjetunion weiterentwickelte (siehe Heft 10/69). In diesem Beitrag nun sollen uns die Funkgeräte aus der Zeit des zweiten Weltkrieges besonders interessieren. Trotz aller gegenteiligen öffentlichen Propaganda während des zweiten Weltkrieges mußten Hitlers Rüstungsexperten die Überlegenheit sowjetischer Waffen in geheimen Beuteberichten anerkennen. Sie kamen teilweise auch nicht umhin, diesen Tatbestand in Umschreibungen offen zu nennen. So schrieb die Zeitschrift „Luftwissen“ – ein Organ des faschistischen Reichsluftfahrtministeriums – in der Nummer 9/1942 auf den Seiten 233 und 234, daß die sowjetischen Flugzeugausrüstungen sich auf einen modernen Stand befänden und sich mit amerikanischen Geräten vergleichen ließen.

Nach diesen Unterlagen verwendeten die sowjetischen Bombenflugzeuge ein leichtes Funkgerät, dessen Sender im Bereich von 2,5 bis 12 MHz mit einer Leistung von 13 bis 16 W arbeitete, während der Frequenzbereich des Empfängers zwischen 175 kHz und 12 MHz (Empfindlichkeit 25 bis 100  $\mu$ V) lag. Das Gerät gewährleistete Tast- und Sprechverkehr.

Der Besatzung (ausgerüstet mit Kopfhörern, die Brechkupplungen und zweiteilige Kehlkopfmikrofone sowie Hörkapseln besaßen) standen Bord-

sprechanlagen zur Verfügung (Verstärker, Umformer und Siebmittel in Einheit zusammengefaßt). Die Jagdflugzeuge wurden ab 1942/43 verstärkt mit Funkgeräten ausgerüstet und besonders während und nach der Schlacht im Kursker Bogen über Funk durch die Gefechtsstände an ihre Ziele herangeleitet. Dazu verfügten sie über ein Kurzwellengerät (3,5 bis 5 MHz), dessen Sender und Empfänger jeweils in den Abmessungen  $16 \times 13 \times 18$  cm<sup>3</sup> gehalten waren. Darüber schrieb die erwähnte Zeitschrift, das Funkgerät könne ... ohne weiteres auch in dem beschränkten Raum der Führerkabine untergebracht werden, so daß die Frage der Fernbedienung (das Problem trat bei westlichen Flugzeugtypen auf – W. K.) auf einfache Weise umgangen wurde. Der Sender ist als einstufiger, elektronengekoppelter Oszillator geschaltet und erzeugt 3 W Hochfrequenzleistung. Er wird durch einen einstufigen Verstärker an Schirmgitter und Anode moduliert, wobei das Frequenzband auf 600 bis 4000 Hz beschränkt ist, um das Motorengeräusch, das seinen Größtwert bei 200 bis 500 Hz hat, nicht zu übertragen. Die Stromversorgung erfolgt durch einen 24-V-Umformer. Der batteriegespeiste Empfänger, der fünf Festfrequenzen besaß, wurde durch eine Neuentwicklung mit kontinuierlichem Frequenzbereich und mit einer Stromversorgung durch Umformer ersetzt. Trotz seiner Kleinheit ist es ein vollständiger, schwundgeregelter Überlagerungsempfänger mit sechs Röhren und neun Kreisen. Der Gleichlauf des Oszillators wird durch Reihentrimmer und durch Verbiegen der Oszillatorplatten des sehr klein gehaltenen Dreifachkondensators hergestellt. Die Frequenzkonstanz wird durch keramische Zusatzkondensatoren mit entsprechenden Temperaturkoeffizienten bewirkt. Der mechanische Aufbau ist trotz der Kleinheit der Geräte recht übersichtlich und gut zugänglich.“ Für den Instrumentenzielanflug und zur Peilung modulierter oder unmodulierter Sender diente in den sowjetischen Flugzeugen ein empfindliches Peilgerät im Bereich von 170 bis 1000 kHz.

Funkgeräte der anderen Staaten

Polen

Neben veraltetem Gerät besaßen polnische Flugzeuge auch recht leistungsfähige Funkstationen. Als beste wird

eine Funkanlage der Firma Philips bezeichnet (Frequenzbereich 3 bis 7 MHz, stabilisiert durch drei umschaltbare Quarze, Leistung 80 W, Fest- oder kurze Schleppantenne, Empfänger in Chassisbauweise als 7-Kreis-Super mit Überlagerer für A1-Empfang).

In Jagdflugzeugen wurden verschiedene Funkstationen benutzt, die im Frequenzbereich von 5 bis 7 MHz und mit einer Leistung von etwa 5 W arbeiten. Zur Zeit des faschistischen Überfalls befanden sich mehrere moderne Flugzeugfunkgeräte in der Erprobung.

#### Frankreich

Bei Beginn der Spannungen mit dem faschistischen Deutschland waren die französischen Kampfflugzeuge mit zivilen Funkstationen (230 kHz bis 7 MHz, 20 W Sendeleistung, Geradeempfänger, Reichweite 300 km) ausgerüstet, die den Anforderungen nicht entsprachen. Sie wurden daher gegen militärische Geräte (gleicher Frequenzbereich, Sendeleistung 40 bis 90 W) ausgetauscht, die als „schwere Bordfunkanlagen“ bezeichnet wurden.

In den französischen Jagdflugzeugen kamen bereits UKW-Geräte im Frequenzbereich von 40 bis 80 MHz zum Einsatz, deren Sender eine Leistung von 10 W erzeugten.

Als Zielfluggeräte dienten ein französischer Funkkompaß mit sich ständig drehendem Peilrahmen (der Nachteil dieses Funkkompasses bestand darin, daß die Anzeige zweideutig war, weil die Seite nicht bestimmt werden konnte) sowie eine Bendix-Zielfluganlage in den von den USA gelieferten Douglas-Bombern.

#### Funkgeräte

Gerätetyp	Arbeitsbereich	Betriebsart	Sendeleistung	Masse
FuG III	Lang- und Kurzwellen	Telegrafie u. Telefonie	15 bis 20 W	100 kg
FuG VII	Kurzwellen	Telefonie	1 bis 8 W	33 kg
FuG X	Lang- und Kurzwellen	Telegrafie u. Telefonie	50 W	85 kg
FuG 14	Kurzwellen	Telegrafie u. Telefonie	0,8 W	8 kg
FuG 16	UKW	Telegrafie u. Telefonie	10 W	25 kg
FuG 17	UKW	Telegrafie u. Telefonie	10 W	25 kg
FuG 20	Langwellen	Telegrafie	20 W	20 kg
FuG 21	Langwellen	Telegrafie	20 W	20 kg

#### Peilempfänger

Gerätetyp	Arbeitsbereich	Betriebsart	Masse
Peil G IV	212 bis 104 kHz	Zielanflug u. Rundumempfang	27 kg
Peil G V	102 bis 1010 kHz	Zielanflug, Rundempfang u. Minimumpeilung	36 kg
Peil G VI	117 bis 1224 kHz	Zielanflug, Rundempfang u. Minimumpeilung	25 kg

Während der „Luftschlacht von England“ verfügten die faschistischen Jagdflugzeuge Me 109 über das FuG VII a (verwendet bis 1012). Es handelte sich dabei um einen Einbandsender, dessen Reichweite 15 bis 20 km betrug, um im Verband die Funkverbindung aufrecht zu halten.

#### Großbritannien

Zu Beginn des Jahres 1941 erhielten die britischen Flugzeuge neue Funkstationen, da sich die bis dahin verwendeten Geräte als zu störanfällig und zu wartungsaufwendig erwiesen hatten.

Die Sendeleistung wurde dabei von 25 W auf 80 W erhöht (Arbeitsbereiche von 200 bis 500 kHz, 3 bis 5,5 MHz, 5,5 bis 10 MHz).

Diese Funkgeräte waren durch Umschaltung gleichzeitig als Peil- und Zielfluganlage verwendbar. Auch in den Jagdflugzeugen baute man ab 1941 eine verbesserte Kurzwellenfunkstation ein, die einfach zu bedienen war.

Über eine Uhr ließ sich der Sender automatisch auf eine bestimmte Peilfrequenz umstellen. Diese Möglichkeit nutzte die britische Jägerleitung geschickt aus.

Eine Besonderheit wiesen die britischen Eigenverständigungsanlagen auf. Hier waren die Mikrofone nicht für den Kehlkopf gebaut, sondern in den Atemmasken untergebracht und mußten somit ständig getragen werden.

#### Deutschland

In der faschistischen Luftwaffe befanden sich im Jahre 1942 mehrere Funk- und Peil- sowie Zielfluganlagen, die in der folgenden Tabelle zusammengefaßt sind.

Die Kommandos der Bodenstellen konnten bis rund 65 km empfangen werden. In der Luft war die Frequenz der Station nicht zu wechseln. Die deutsch-faschistischen Jagdflugzeuge verfügten (im Gegensatz zu den britischen) über keine Geräte, um den Standort festzustellen und konnten deshalb zu dieser Zeit noch nicht von Bodenstellen geführt werden. Die Zerstörer Me 110 und die Bomber He 111, Do 217, Ju 87 und Ju 88 verfügten über das Gerät FuG X.

Da Jagdflugzeuge und Bomber eine unterschiedliche Funkausrüstung besaßen, war keine Verbindung zwischen beiden möglich.

Zusammenfassend läßt sich der Stand der militärischen Flugzeugfunkausrüstung im Jahre 1942 wie folgt charakterisieren:

#### Bei Jagdflugzeugen

Vorhanden waren einfach zu bedienende Funksprechanlagen im Kurzwellenbereich, der Übergang zu UKW-Geräten zeichnete sich ab. In der engen Flugzeugführerkabine befindet sich meistens nur das Fernbedienungsteil. Verwendet werden Stabantennen, automatisch oder von Hand umschaltbares Sendeempfängerrelais.

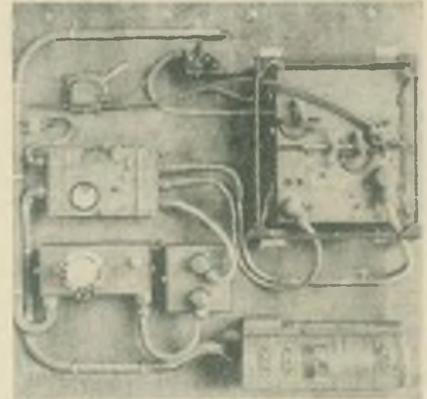
Zahlreiche Jagdflugzeuge besitzen je nach Aufgabe elektronische Spezialgeräte.

#### Bei Bombenflugzeugen

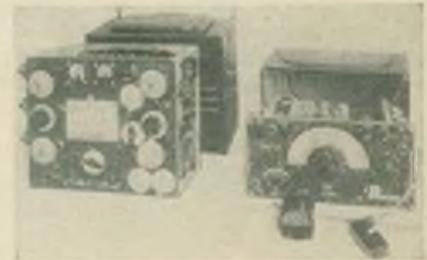
Kurz- und Langwellenfunkgeräte im Telegrafieverkehr über große Entfernungen, Sprechfunk für kurze Entfernungen. Meist neben verspannter Antenne noch einziehbarer Schleppantenne. Kontrolleinrichtung zum Mithören der eigenen Sendungen. Funkkompaß im Lang- und Mittelwellenbereich für Peilung und Zielanflug mit Hilfsantenne



Sowjetischer Funkempfänger



Französische Funksprechanlage



Englische Bordfunkstation

zur Seitenbestimmung, Stromversorgung durch 24-V-Umformer.

Bordsprechanlagen für die Eigenverständigung aller Besatzungsmitglieder. Sie ermöglichten, den Funkverkehr von mehreren Plätzen aus zu führen. Die Besatzungen trugen Kopfhäuben mit eingebauten Kopfhörern und Kehlkopfmikrofonen. Verschiedene Flugzeuge sind mit Spezialfunkgeräten, so britische mit gerade entwickelten Funklandanlagen, ausgerüstet.

#### Literatur

[1] Als Quelle für diesen Abschnitt diente das Kapitel „An alle, an alle“ aus Erwin Bekiers Buch „Bis zum Stillen Ozean“, Berlin 1967

[2] Radio, 11/1957, Moskau  
Weitere Literatur:

Dr. Weber, T.: Die Luftschlacht um England, Wiesbaden 1956.

Deutscher Flugzeugbau, Frankfurt a. M., 1942.

# Farbfernsehempfänger „Rubin 401“

Der Farbfernsehempfänger „Rubin 401“ wurde vom Versuchs-Konstruktionsbüro des Moskauer Fernsehgerätekwerkes und einem der wissenschaftlichen Forschungsinstitute der Rundfunkindustrie entwickelt.

Der Farbfernsehempfänger „Rubin 401“ ist für den Farbfernsehempfang nach dem SECAM-Prinzip und für den Schwarz-Weiß-Empfang ausgelegt. Das Gerät enthält eine dreistrahlige Elektronenstrahlröhre vom Typ 59 LKSZ mit 59-cm-Bild und einer Ablenkung von 90°. Das Fernsehgerät besteht aus folgenden Blöcken: Tuner PTK-3, ZF-Verstärker für Bild und Ton, dem Helligkeitskanal, dem Farbkanal, der Zeilenablenkung, der Bildablenkung, der Synchronisation und der dynamischen Konvergenz. Das Blockschema zeigt Bild 1. Der Tuner PTK-3 mit der elektronischen Frequenzabstimmung für den Oszillator unterscheidet sich von der Schaltung her nicht von dem des PTK-7.

Der ZF-Verstärker (Trägerfrequenzen: Bild = 38 MHz, Ton = 31,5 MHz) hat eine Bandbreite von 5,6 MHz. Die Schaltung des ZF-Verstärkers erinnert im wesentlichen an die herkömmlicher Schwarz-Weiß-Geräte. Allerdings ist er im „Rubin 401“ so ausgelegt, daß am Ausgang nur geringe lineare Verzerrungen auftreten können, weil diese sonst zu einer ungenauen Wiedergabe der Farbsignale führen. Der Tuner und der ZF-Verstärker werden teilweise von einer automatischen Verstärkungsregelung erfaßt, die die Ausgangsspannung im Bereich von  $\pm 3$  dB bei Veränderungen des Eingangssignals um 46 dB konstant hält.

Der Ausgang des ZF-Verstärkers für die Bildwiedergabe wird durch zwei Demodulatoren abgeschlossen. Einer dient zur Erzeugung der Intercarrierfrequenz von 6,5 MHz für den Tonkanal und der zweite zur Erzeugung der Helligkeits- und Farbsignale. Bei dem letzten Demodulator fällt besonders auf, daß am Ausgang zusätzliche Begrenzungsfilter vorhanden sind. Sie haben die Aufgabe, zu verhindern, daß Bildstörungen durch Schwebungsfrequenzen zwischen der Intercarrierfrequenz (6,5 MHz) und den Farbträgern entstehen.

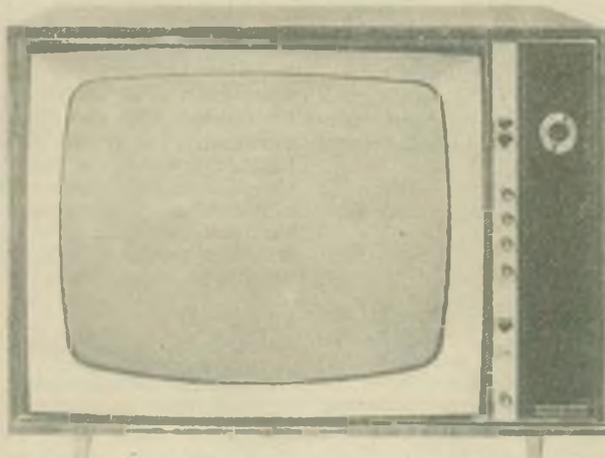
Der dreistufige Helligkeitskanal verstärkt das Videosignal um den 60...80fachen Wert. Die konstante Komponente des Videosignals bleibt dabei erhalten. Das Signal für die automatische Verstärkerregelung wird von der Anode der ersten Stufe abgegriffen. Außerdem speist die gleiche Quelle den Eingang des Synchronisationsblockes und den Katodenwiederholer, der mit dem Farbblock verbunden ist. Nach der Signaltrennung ist im Farbblock zwischen der zweiten und der dritten Stufe des Helligkeitssignals ein Verzögerungsglied für 0,7...0,8  $\mu$ s eingeschaltet. Die Verzögerungsleitung hat die Aufgabe, alle Komponenten des Videosignals zeitlich gleichzuschalten. Das ist notwendig, weil die Farbsignale, bevor sie an die Elektroden der Bildröhre gelangen, den verhältnismäßig schmalbandigen Farbkanal durchlaufen und aus diesem Grund dem Helligkeitssignal etwas nachhinken. Die technischen Forderungen an das Farbfernsehgerät sehen vor, daß die Flankenübereinstimmung

zwischen den Helligkeitssignalen und den Farbsignalen nicht schlechter als  $\pm 60$  ns sein darf. Die Bandbreite des Helligkeitskanals beträgt 5,5 MHz. Eine sehr scharfe Begrenzung sorgt dafür, daß störende Farbträger vollkommen unterdrückt werden. Die Begrenzungstiefe beträgt 18 dB.

Die Spannungsamplitude von 80...100 V für die Elektroden der einzelnen Elektronenstrahlen in der Bildröhre wird mit Hilfe einer speziell entwickelten Pentode konstant gehalten. Die Steilheit dieser Röhre beträgt 40 mA/V. Die Kontrast- und Helligkeitsregelung erfolgen im Katodenkreis der Endstufe und der Regelung des Weißanteils, die beim Schwarz-Weiß-Empfang notwendig wird, ist in den Katodenkreisen der Bildröhre für die Blau- und Grün-Komponente vorgesehen.

Das komplizierteste Teil des Farbfernsehempfängers ist der Farbblock. Die Farbsignale werden vom Helligkeitssignal mit Hilfe des Bandverstärkers getrennt. Hier werden die frequenzmodulierten Träger korrigiert. Anschließend gelangen die Helligkeitssignale an den Diodenbegrenzer. Er hat die Aufgabe, eingetretene Amplitudenmodulationen (parasitäre Amplitudenmodulationen) herabzusetzen. Die begrenzten Helligkeitssignale fließen einem Verstärker zu (Ventilverstärker), der mit der Farbunterscheidungsstufe verbunden ist.

Von dem zuletzt genannten Verstärker aus gelangen die Farbsignale auf zwei parallelen Wegen an die elektronische Verteilung. Der erste, direkte Weg führt unmittelbar an einen der Eingänge der elektronischen Verteilung (direkter Kanal). Der zweite Weg verläuft über eine Ultraschall-Verzögerungsleitung (verzögerter Kanal). Die Verzögerungsleitung erfüllt eine gewisse Speicherfunktion für den Zeit-



## Technische Daten

Fernsehkäule:	VHF-Kanal 2...12 UHF-Kanal 21...39
Norm:	SECAM CCIR
Bestückung:	22 Röhren 18 Transistoren 45 Dioden
Bildröhre:	59 cm Diagonale
Lautsprecher:	2 Breitbandlautsprecher
Abmessungen:	746 mm X 518 mm X 495 mm

Bild 1: Ansicht des sowjetischen Farbfernsehempfängers „RUBIN 401“

Bild 2: Blockschaubild des sowjetischen Farbfernsehempfängers „Rubin 401“

raum einer Bildzeile von 64  $\mu$ s. Die Signaldämpfung, die die Verzögerungsleitung verursacht, wird von einem Zusatzverstärker wieder ausgeglichen. Diese Verstärkerstufe ist unmittelbar mit dem zweiten Eingang der elektronischen Verteilung verbunden.

Die elektronische Verteilung ist als Brückenschaltung mit 8 Dioden aufgebaut. Über die elektronische Verteilung wird mit der Zeilenfrequenz die Umschaltung der Signalführung über den direkten und den verzögerten Kanal an die Farbsubtraktionsverstärker R-Y (rot) und B-Y (blau) geregelt. Die rechteckigen Steuerimpulse für die elektronische Verteilung werden von einem symmetrischen Trigger erzeugt. Der Trigger hat zwei Eingänge. Der eine dient der Triggeröffnung (Ansteuerung) durch die Negativimpulse des Zeilenrücklaufs, die vom Zeilentransfo abgenommen werden. Der zweite Eingang dient der Farbsynchronisation, das heißt, der richtigen Anfangseinstellung der Triggerphase mit der Maßgabe, daß jedes der zu subtrahierenden Farbsignale (R-Y und B-Y) an den jeweiligen Diskriminator Eingang gelangt.

Die richtige Einstellung der Triggerphase wird von dem Farbunterscheidungssystem gesteuert. Es dient gleich-

zeitig der automatischen Abschaltung des Farbkanals während des Schwarz-Weiß-Empfangs. Blicke der Farbkanal bei Schwarz-Weiß-Empfang eingeschaltet, so würde ein Teil des Schwarz-Weiß-Signals, das den Bandverstärker für die Farbsignale passiert, verstärkt und demoduliert. Dieses demodulierte Signal wirkt dann auf die Elektroden der Bildröhre und verursacht farbige Flecken im Schwarz-Weiß-Bild.

Das Farbunterscheidungssystem arbeitet mit einem Schmitt-Trigger. An den Systemeingang gelangen zwei Signale – der differenzierte Bildlöschimpuls und das integrierte Erkennungssignal vom Videoverstärker (das Integrierglied sondert die Erkennungssignale aus dem Gesamtsignal aus).

Sobald die normale Reihenfolge bei der Verteilung der Signale R-Y und B-Y gestört ist, wird der Farbkanal solange abgeschaltet, bis das richtige Erkennungssignal erscheint.

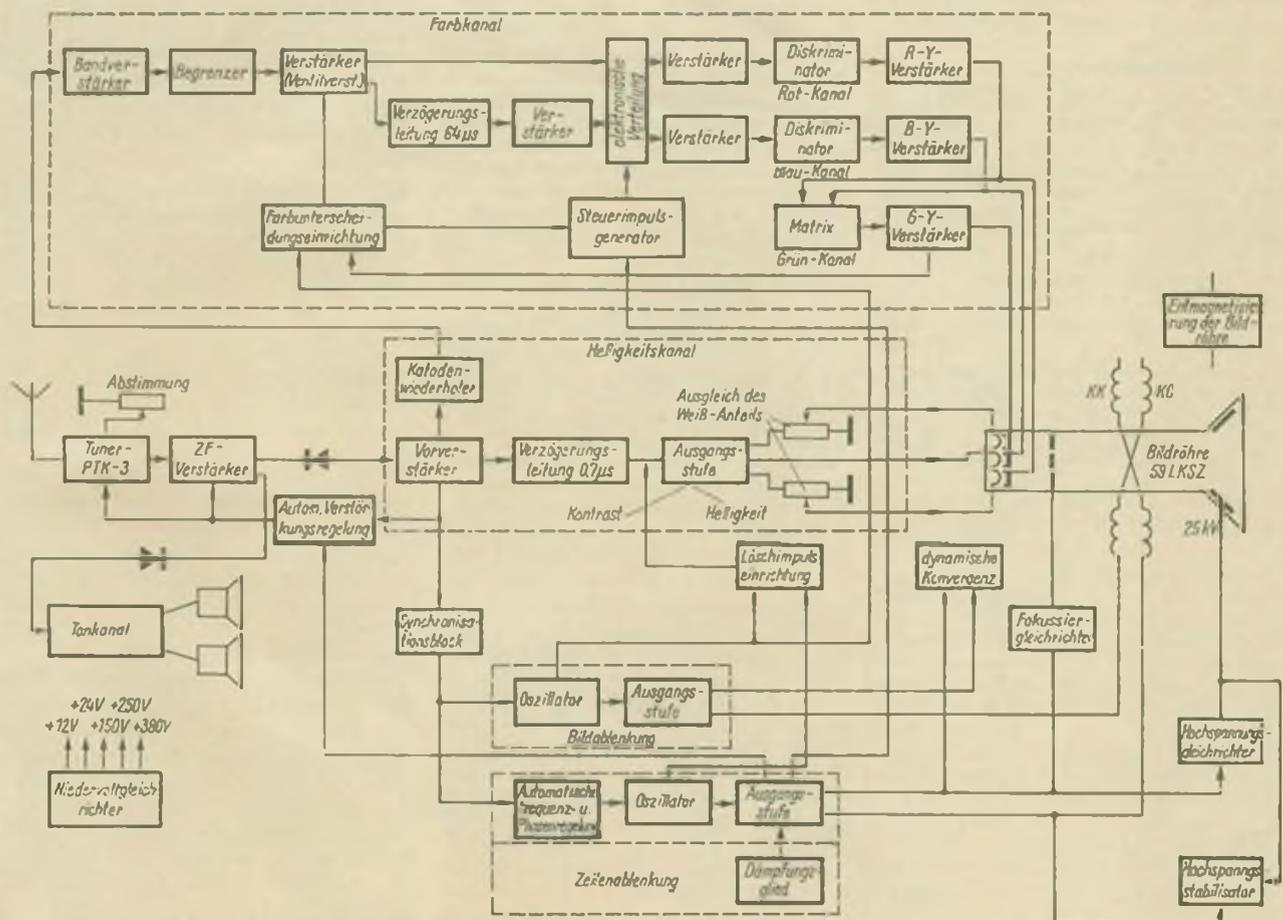
Die durch die elektronische Verteilung durchlaufenden Signale R-Y und B-Y gelangen dann an die Verstärkerstufen und von dort an die Diskriminatoren. Schaltungsmäßig sind die Diskriminatoren identisch. Sie sind wie folgt abgestimmt: einer von ihnen auf die Trägerfrequenz des Farbsignals R-Y und der zweite auf das Signal B-Y. Im

Frequenzbereich von  $\pm 0,8$  MHz haben die Diskriminatoren einen geraden Kennlinienabschnitt. Das ist aber nur gewährleistet, wenn die Nullpunktstabilität besser als 14 kHz liegt.

Gleichzeitig werden die R-Y- und B-Y-Signale der Matrix zugeführt. Hier wird das Signal G-Y erzeugt. Vom Ausgang der Diskriminatoren und der Matrix kommen die Farbsignale unmittelbar zu den entsprechenden Videoverstärkern und anschließend zu den Modulationselektroden der Bildröhre. Hier werden sie mit dem Helligkeitssignal Y gemischt, das an den Katoden der Bildröhre anliegt. Es entstehen die Farbsignale R, B und G.

Im „Rubin 401“ wird die Hochspannung (25 kV) mit Hilfe einer parallelgeschalteten Triode stabilisiert. Das ist erforderlich, damit bei Netzspannungsschwankungen und bei Stromschwankungen an den Katoden der Bildröhre ein unverändertes Raster, die Gleichheit der Elektronenstrahlen, die Farbeinheit und die Fokussierung erhalten bleiben. Das Fernsehgerät enthält verschiedene neue Bauelemente und Röhren.

Dieser Beitrag von Ing. S. Jeljaschkewitsch wurde übersetzt aus der sowjetischen Fachzeitschrift „Radio“, Heft 5/1967.



# Bauanleitung für einen UKW-Tuner mit Vierfachabstimmung

D. SEYFARTH

Um einen qualitativ hochwertigen Stereoempfang zu erreichen, sind Tuner notwendig, die neben einer hohen Empfindlichkeit auch ein gutes Spiegelfrequenzstörverhältnis besitzen.

Auch soll eine hohe Kreuzmodulationsfestigkeit vorhanden sein. Diese Forderungen sind mit zwei durchstimmbaren Kreisen nicht einzuhalten. Nur mit einer Vierfachabstimmung ist eine große Vor-Mischer-Selektion zu erreichen. Im folgenden Beitrag wird die Bauanleitung für einen derartigen Tuner ausführlich angegeben.

## 1. Technische Daten

Frequenzbereich	
87 ... 100 MHz	
Spiegelfrequenzstörverhältnis	
≧ 75 dB	
Nachbarkanalstörverhältnis	
≧ 32 dB	
Zwischenfrequenzstörverhältnis	
≧ 80 dB	
maximale Eingangsspannung	
≧ 160 mV	
HF-Bandbreite	
300 ± 50 kHz	
HF-Selektion	87 MHz 58 dB
	100 MHz 72 dB

Die Rauschzahl und die Leistungsverstärkung sind von der Transistorbestückung abhängig (s. Tabelle).

## 2. Schaltungsbeschreibung

Der Tuner enthält einen getrennten Oszillator. Das bringt wesentliche Vorteile mit sich. So kann der Oszillator durch starke Eingangssignale nicht mehr aussetzen. Die AM-Unterdrückung ist durch die Entkopplung der Oszillatorfrequenz von der Eingangs-

frequenz besser. Zündfunkenstörungen machen sich nicht mehr so störend bemerkbar. Die Störmodulation durch einen Nachbarsender, der auf der Flanke der ZF-Durchlaufkurve liegt, wird geschwächt. Durch den getrennten Oszillator werden Kreuzmodulations-ähnliche Effekte vermindert. Als einziger Nachteil steht der höhere Aufwand gegenüber.

Das Signal gelangt von einer gut bündelnden Antenne (8-Element-Antenne) auf den symmetrischen Vorkreis. Dieser wird mit einem Drehko durchgestimmt. Das Signal wird kapazitiv auf den Vorstufentransistor gekoppelt, der in nichtneutralisierter Basisschaltung arbeitet. Mit dieser Schaltung ist nahezu eine Rauschanpassung möglich. Um Phasendrehungen bei starken Eingangssignalen zu vermeiden, befindet sich im Emittierkreis eine Korrekturdrossel.

Die Vorstufe kann durch die ZF-Spannung geregelt werden; die Diode D1 unterstützt diese Regelung. Hier wurde eine Siliziumdiode eingesetzt, da diese einen schärferen Kennlinienknick besitzt als eine Germaniumdiode. Wird die Vorstufe nicht geregelt, so erfolgt die Einstellung des Arbeitspunktes durch einen 25-kΩ-Regler (zwischen +12 V und Masse, Schleifer an AVR). Im Kollektorkreis von T1 liegt ein Zwischenkreis. Dieser Kreis bildet zusammen mit L4 ein Bandfilter. Durch dieses Bandfilter tritt zwar ein Verstärkungsverlust ein, der Gewinn an Selektion und Kreuzmodulationsfestigkeit ist aber erheblich. Um eine gleichmäßige Bandbreite bei Abstimmung über das gesamte UKW-Band zu erhalten, ist nur eine induktive Kopplung möglich. Bei der kapazitiven Kopplung verändert sich der Kopplungsgrad mit

der Primär- und Sekundärkapazität sehr stark. Nach der Formel

$$k = \frac{C_k}{\sqrt{C_p \cdot C_s}}$$

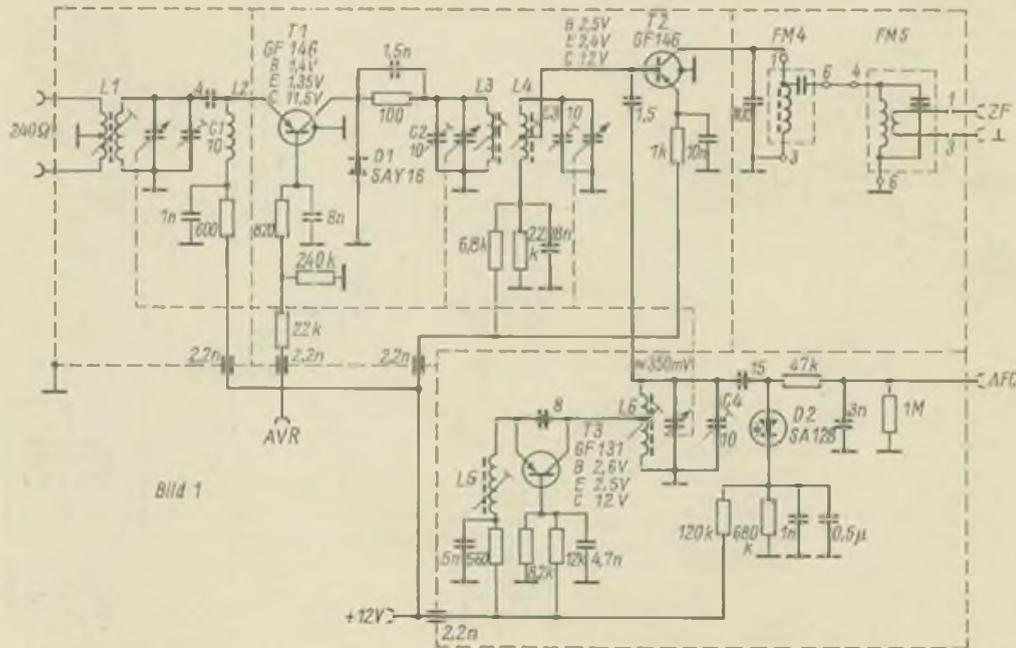
beträgt der Kopplungsgrad bei 100 MHz 1 und bei 87 MHz 1/7. ( $C_k$  - Kopplungskapazität,  $C_p$  - primärseitige Kreiskapazität,  $C_s$  - sekundärseitige Kreiskapazität).

Ist die Verstärkung bei Einsatz von Transistoren mit geringer Verstärkung zu gering, so kann das Bandfilter durch eine Kapazität von 0,5 bis 1 pF zusätzlich gekoppelt werden.

Durch L4 wird das Signal an den Mischtransistor T2 gekoppelt. Damit die Selektion nicht zu gering ist, ist die Basis bei 50% der Windungen angekopelt. Dieser Kreis wird dadurch nicht so stark bedämpft. Die Mischstufe selbst arbeitet in Emitterschaltung. Diese bringt eine höhere Mischverstärkung als die Basisschaltung.

Auf die Basis des Mischtransistors wird die Oszillatorfrequenz gekoppelt. Um eine einwandfreie Mischung zu gewährleisten, sind an der Basis mindestens 80 mV HF-Spannung, besser 120 bis 150 mV, erforderlich. Die Oszillatorfrequenz wird durch T3 erzeugt. Dieser Transistor wird mit einem hohen Strom betrieben (6 mA), um eine hohe HF-Spannung zu erhalten. Mit der Induktivität L5 wird eine annähernd konstante HF-Spannung über dem gesamten Bereich erreicht. Der Oszillator wurde mit einer AFC-Schaltung versehen. Damit ist eine automatische Scharfabstimmung möglich. Da-

Bild 1: Schaltung des UKW-Tuners. Die angegebenen Spannungswerte wurden gegen „+12 V“ gemessen



### Spulendaten

- L 1: primär 2 X 1,5 Wdg., 0,7 mm CuL; bifilar  
sekundär: 6 Wdg.; 0,8 mm CuAg
- L 2: 30 Wdg.; 0,3 mm CuLs. Luftspulz, 3 mm Ø
- L 3: 4 Wdg.; 0,8 mm CuAg
- L 4: 5 Wdg.; 0,8 mm CuAg.  
Anzapfung bei 2,5 Wdg.
- L 5: 4 Wdg.; 0,8 mm CuAg
- L 6: 4 Wdg.; 0,8 mm CuAg.  
Anzapfung bei 3 Wdg., von Masse aus

Alle Spulen außer L 2 mit HF-Abgleichkern auf Körper 5 mm Ø

### Rauschzahl und Verstärkung bei verschiedener Bestückung

Bestückung	Rauschzahl	Leistungs- verstärkung	
	kTo	dB	
Vorstufe	Mischstufe		
GF 132	GF 131	12	20
GF 132	GF 132	11	21
GF 146	GF 145	5	26
AF 139	AF 139	2,3	32

mit bei Spannungsänderungen ein Weglaufen der Oszillatorfrequenz verhindert wird, erhält die Kapazitätsdiode durch den 1-MOhm-Widerstand eine Sperr-Vorspannung. Im Kollektorkreis von T2 liegen zwei ZF-Kreise. Hierzu wurden die Standardfilter verwendet.

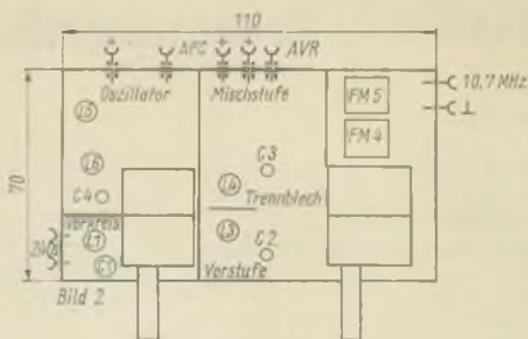
### 3. Aufbau

Um Fehlschläge zu vermeiden, muß der Aufbau sehr sorgfältig erfolgen. Der Tuner wird in ein geschlossenes Gehäuse aus 1,5-mm-Messingblech eingebaut. Der Aufbau ist aus Bild 2 ersichtlich. Dabei erhalten folgende Stufen einzelne Kammern: Vorkreis, Oszillator, ZF-Kreis; Vorstufe und Mischstufe sind in einer Kammer untergebracht. Nur so ist eine gute Entkopplung möglich und Selbsterregung ausgeschlossen. Die Spannungszuführung erfolgt durch Durchführungskondensatoren. Die Verdrahtung wurde in konventioneller Weise ausgeführt. Lötstützpunkte sind nicht erforderlich. Alle Bauteile wurden freitragend eingelötet, dabei bilden die festmontierten Teile wie Drehko, Spulen, Trimmer, Durchführungskondensatoren einen ausreichenden Halt. Nur die ZF-Kreise wurden auf eine gemeinsame Leiterplatte gelötet.

Die Spule L1 wird wie folgt hergestellt: Zuerst wird die Sekundärwicklung hergestellt. Diese ist etwas auseinanderzuziehen, so daß zwischen den Windungen noch eine zweite Wicklung Platz hat. Dann werden zwei Stück isolierter Schalldraht an einem Ende verdreht und etwas aufgebogen. Das verdrehte Ende befindet sich in der Mitte der Sekundärspule. Die beiden Enden werden jetzt nach beiden Seiten 1,5-mal gedreht und einmal verdreht. Diese Enden bilden den 240-Ohm-Anschluß.

Die Induktivitäten des Bandfilters sind in einem Abstand von 15 mm voneinander angeordnet. Dazwischen befindet sich ein Trennblech, mit dem man die Kopplung verändern kann. Es muß zu diesem Zweck verschiebbar sein. Das größte Problem der Vierfachabstimmung ist die Beschaffung eines geeigneten Drehkos. Im Mustergerät wurde der Drehko durch zwei Zweifachdrehkos hergestellt (Stern-3-Dreh-

Bild 2: Skizze zum mechanischen Aufbau des UKW-Tuners. Die beiden Drehkos sind über zwei (gleich große) Seilscheiben gekoppelt. Der Primärtrieb sollte am rechten Drehko erfolgen



kos). Mechanisch werden sie durch zwei Seilscheiben gekoppelt, die auf den Antriebsachsen sitzen. Die Mitnahme der Rollen erfolgt durch Skalenseil, das an der einen Scheibe befestigt ist, und an der anderen durch eine Feder gespannt wird. Ein möglicher Schlupf ist so gering, daß er den Gleichlauf nicht beeinflusst. Der Antrieb erfolgt an dem Oszillatordrehko. Im Mustergerät trat nach längerer Betriebszeit keine Veränderung des Gleichlaufs ein. Voraussetzung ist, daß die Seilscheiben den gleichen Durchmesser haben.

### 4. Abgleich

#### 4.1. Abgleich ohne Meßgeräte

Bedingung ist, daß der ZF-Verstärker intakt ist. Mit Hochantenne wird mit allen möglichen Mitteln versucht, einen Sender zu empfangen. Zuerst werden die ZF-Kreise auf Maximum abgeglichen. Durch Verstellen der Vor- und Zwischenkreise wird der Sender

auf Maximum getrimmt. Anschließend wird der Oszillator so eingestellt, daß das gesamte Band empfangen wird. Durch wechselseitigen Abgleich von Spule und Trimmer des Vorkreises und des Bandfilters wird auf Maximum abgeglichen.

#### 4.2. Abgleich mit Meßgeräten

Nur mit dieser Methode ist Maximalabgleich möglich!

- 10,7 MHz auf Basis T2, FM4 und FM5 auf Summenspannungsmaximum am Ratiometer;
- 87 MHz auf Eingang, L6 auf Maximum;
- 100 MHz auf Eingang, Trimmer zu L6 auf Maximum;
- 87 MHz auf Eingang, L1, L3, L4 auf Maximum;
- 100 MHz auf Eingang, mit Trimmer von L1, L3, L4 auf Maximum.

Durch wechselseitigen Abgleich aller Kreise ist die höchste Leistungsfähigkeit erreichbar.

### Beleuchtetes Bandzählwerk am BG 26

Mein Tonbandgerät BG 26 befindet sich in einem Phonoschrank. Dabei empfindet es als Nachteil, daß das Bandzählwerk nicht wie bei anderen Geräten vorn (z. B. Smaragd), sondern rechts hinten angeordnet ist. Nur bei günstiger Schrankbeleuchtung ist der Zählerstand einwandfrei ablesbar. Eine nachträglich eingebaute Glühlampe am Bandzählwerk beseitigt diesen Mangel. Verwendet wird dazu eine Glühlampe 6 V/0,6 W (Fahrrad-Rücklicht), wie sie auch als Wiedergabe- bzw. Aufnahmekontrolle eingesetzt ist oder eine Kfz-Parklichtlampe 6 V/1,5 W. Die entsprechende Fassung wird bei einem kleinen Blechwinkel an der Halteschraube für das Bandzählwerk befestigt und an die 6,3-V-Wicklung des Netztrafos (Lötstifte 13 und 14) geschaltet. Um das am Rückstellknopf austretende Licht zu dämpfen, wird unterhalb der Deckplatte ein etwa 3 mm langes Stück Lackschlauch so aufgeschoben, daß der Rückstellknopf gerade noch einwandfrei in seine Ruhestellung zurückkehren kann. Weiter ist zu beachten, daß die Glühlampe nicht an die Zählerwalzen anstößt, da diese sonst in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

L. Lange

### Leiterplattenherstellung in Klebetechnik

Diese Methode ermöglicht es, Leiterplatten sauber und schnell herzustellen. Das Leitungsmuster wird nicht gezeichnet oder geritzt, sondern geklebt. Dazu eignet sich das im Handel erhältliche PVC-Klebeband. Auf eine Glasscheibe oder ein Stück Blech klebt man einen solchen Streifen. Mit einer Rasierklinge und mit Hilfe eines Lineals werden etwa 1 mm breite Streifen geschnitten. Ein anderes Stück Klebeband wird zu kleinen Scheiben verarbeitet. Dabei leistet eine Lochzange, wie sie zum Lochen von Lottoscheiben verwendet wird, gute Dienste. Nun wird die „leere“ Leiterplatte gereinigt und getrocknet. Mit einer Reifnadel werden die Lötungen des Leitungsmusters markiert. Die Markierungen werden mit je einer Klebescheibe bedeckt. Mit den Streifen werden die Scheiben entsprechend der Schaltung miteinander verbunden. Man kann diese Streifen sogar bis zu einem Biegeradius von etwa 4 mm kleben. Nach dem Ätzen werden die Scheiben und Streifen von der Platine abgezogen. Die Konturschärfe der Leiterzüge und Lötungen ist nicht schlechter als beim fotomechanischen Verfahren.

G. Trzschautschler

# Echo-Gerät für Tonbandamateure

P. LYSEK

## 1. Vorbemerkungen

Die Erzeugung von künstlichem Echo erfreut sich in Kapellen aller Art wachsender Beliebtheit. Der sinnvolle Einsatz entsprechender Geräte ermöglicht es, die Forderung nach qualitativ guter Tanzmusik in weiten Grenzen zu verwirklichen. Leider werden in der DDR derartige Geräte noch nicht industriell gefertigt. Dagegen wird ein solches Gerät schon seit einiger Zeit von der Firma Tesla unter der Bezeichnung „Echolana“ produziert.

Diese Veröffentlichung soll dazu dienen, Möglichkeiten und Hinweise zum Bau eines solchen Gerätes aufzuzeigen. Der Nachbau sei aber nur dem empfohlen, der sich schon mit magnetotecnischen Problemen ausführlich beschäftigt hat und entsprechende Vorkenntnisse besitzt.

## 2. Beschreibung

Das Gerät wurde nach dem Prinzip der endlosen Bandschleife konstruiert. Der Aufbau sollte möglichst billig und mechanisch sowie elektrisch einfach sein. Das Gerät ist volltransistorisiert und kann aus dem Netz gespeist werden. Als Antrieb kann jeder neuere Plattenspielmotor verwendet werden. Die Motorwelle dient direkt als Tonwelle. Dadurch vereinfacht sich der mechanische Aufbau.

## 3. Berechnung der Kopfabstände

Die Verzögerungszeiten sollen für den ersten Echokopf zum Sprechkopf 0,2 s betragen und zwischen den einzelnen Echoköpfen jeweils 0,1 s. [1] Bei bekanntem Tonwelledurchmesser  $d$  und bekannter Motordrehzahl  $n$  kann man nun die Kopfabstände  $s_1 \dots s_4$  berechnen.

$$S_{1...4} = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot t_{1...4}} \left| \begin{array}{c} \text{s} \\ \text{mm} \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{d} \\ \text{mm} \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{n} \\ \text{1/min} \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{t} \\ \text{s} \end{array} \right|$$

$t_1 = 0,2 \text{ s}$  ;  $t_2 = 0,3 \text{ s}$  ;  $t_3 = 0,4 \text{ s}$  ;  $t_4 = 0,5 \text{ s}$ . Die Bandgeschwindigkeit  $v$  sollte im Interesse einer guten Qualität nicht unter 19,05 cm/s liegen

$$v = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{600} \left| \begin{array}{c} \text{v} \\ \text{cm/s} \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{d} \\ \text{mm} \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{n} \\ \text{1/min} \end{array} \right|$$

## 4. Mechanische Hinweise

Das Chassis, auf dem die Tonköpfe montiert sind, soll aus 3 mm dickem Eisenblech bestehen, damit das Wechselfeld des Motors in seiner Wirkung auf die Tonköpfe vermindert wird. Besondere Beachtung muß der magnetischen Abschirmung der Tonköpfe gewidmet werden. Will man eventuelle Brummspannungen durch Kompensationsspulen beseitigen, so muß man jedem Tonkopf eine solche zuordnen, weil die Lage der Tonköpfe unterschiedlich zu den Motorspulen ist und

damit auch die Größe der induzierten Spannungen, die kompensiert werden müssen. Die Tonköpfe sollen möglichst weit vom Motor angeordnet werden. Die Kopfanordnung und der Bandumlaufsinne richten sich nach dem Drehsinn des Motors und sind individuell festzulegen. Die Größe des Gerätes richtet sich nach dem verwendeten Motor, dem Netztrafo und dem Tastensatz für die Umschaltung der Echoköpfe.

## 5. Schaltung

Die Schaltung (Bild 2) besteht aus Aufsprechverstärker, Wiedergabeverstärker, Netzteil und Löscheinrichtung. An Einfachheit ist diese Schaltung wohl kaum noch zu unterbieten.

### 5.1. Aufsprechverstärker

Das Gerät besitzt zwei Eingänge mit 50 mV Empfindlichkeit. Der dreistufige Aufsprechverstärker ist [2] entnommen. Zu beachten wäre hier die automatische Lautstärkeregelung, die einmalig eingeregelt wird und Übersteuerungen des Bandes verhindert. T1 und T2 sollen rauscharme Transistoren mit großer Stromverstärkung sein. T3 ist ein AC 151 (mit 150 mW Verlustleistung und  $h_{21} = 160$ ). Der Ausgangstransformator ist ein K 31, dessen Sekundärseite zur automatischen Lautstärkebegrenzung benutzt wird. Vom Kollektor des Transistors T2 wird das Signal ausgekoppelt. Die Ausgangsspannung an Buchse A beträgt etwa 60 mV. Vom Kollektor des Transistors T3 gelangt das Signal über eine RC-Kombination zum Sprechkopf. Mit dem Einstellregler wird die Vormagnetisierung eingestellt.

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, noch zusätzlich einen Lautsprecheranschluß anzubringen.

### 5.2. Wiedergabeverstärker

Der Wiedergabeverstärker ist mit den Transistoren T4 und T5 zweistufig aufgebaut. Diese Transistoren sollen unter allen Umständen sehr rauscharme Typen sein. Die Echoköpfe werden durch den Tastensatz an den Verstärker angeschaltet. So ist es möglich, mehrere Echoköpfe gleichzeitig einzuschalten und zur Echoerzeugung zu benutzen. Vom Kollektor des Transistors T5 gelangt das Wiedergabesignal zum Echoerregler P3. Mit diesem Regler wird die Dauer des Echos eingestellt. Die verstärkte Wiedergabespannung steht dann ebenfalls am Ausgang A zur Verfügung und kann jetzt in einem nachgeschalteten Kraftverstärker verstärkt werden. Gelöscht wird das Band ebenfalls mit Gleichstrom. Selbstverständlich kann man auch mit HF vormagnetisieren und löschen. Dadurch ist es möglich, den Rauschpegel des Gerätes zu vermindern. Als Tonköpfe

kommen fast alle Arten von hoch- und niederohmigen Typen in Frage. Im Mustergerät wurde als Sprechkopf der Typ M 9059 verwendet. Bei einem Gerät, das jetzt in Arbeit ist, werden Vollspurstudioköpfe des Typs X1V5 verwendet, die sowohl als Sprech-

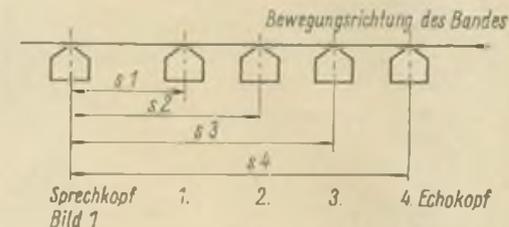


Bild 1: Abstände der Tonköpfe zueinander

auch als Hörköpfe eingesetzt werden können. Um diese Köpfe voll ausnutzen zu können, werden der Aufsprech- und der Wiedergabeverstärker neu dimensioniert

### 5.3. Netzteil

Der Netzteil zeichnet sich durch einfachen Aufbau aus. Netzteile dieser Art sind schon in genügender Zahl beschrieben worden, so daß darauf verzichtet werden kann, nochmals darauf einzugehen.

## 6. Inbetriebnahme

Nachdem der mechanische Aufbau beendet ist und die Schaltung überprüft wurde, kann das Gerät in Betrieb genommen werden. Zuerst wird die Betriebsspannung auf 9...10 V eingestellt. Die Kollektorströme der Transistoren T4 und T5 im Wiedergabeverstärker werden auf je 1 mA eingestellt. Die Betriebsspannung für den Transistor-Wiedergabeverstärker beträgt dann etwa 3...4,5 V. Der Kollektorstrom des Transistors T3 wird auf den zulässigen Höchstwert eingestellt. T3 kann bei dieser Einstellung sehr warm werden und ist darum mit einem Kühlkörper zu versehen. Die Kollektorströme der Transistoren T1 und T2 werden auf geringstes Rauschen und größte Verstärkung eingestellt. Zu dieser Einstellung ist die automatische Lautstärkeregelung vorübergehend außer Betrieb zu nehmen.

Der Vormagnetisierungsstrom ist abhängig vom Typ des Sprechkopfes und der verwendeten Bandsorte. Für den Kopf M 9059 und CPS-Band betrug er 0,4 mA. Der Löschstrom wird später so eingestellt, daß das aufgezzeichnete Signal bei geringstem Rauschen sicher gelöscht wird.

Die Köpfe werden auf Bandmitte justiert. Der Spalt des Sprechkopfes soll möglichst exakt senkrecht stehen. Jetzt werden die Echoköpfe auf beste Höhenwiedergabe und größte Lautstärke justiert.

Für die elektrischen Messungen wurde ein Vielfachmesser mit 40 kOhm pro V verwendet.

## 7. Erfahrungsbericht

Trotz des einfachen Aufbaus hat sich das Gerät bewährt. Eine weitere Verbesserung der Eigenschaften wäre durch die Verwendung von HF-Vor-

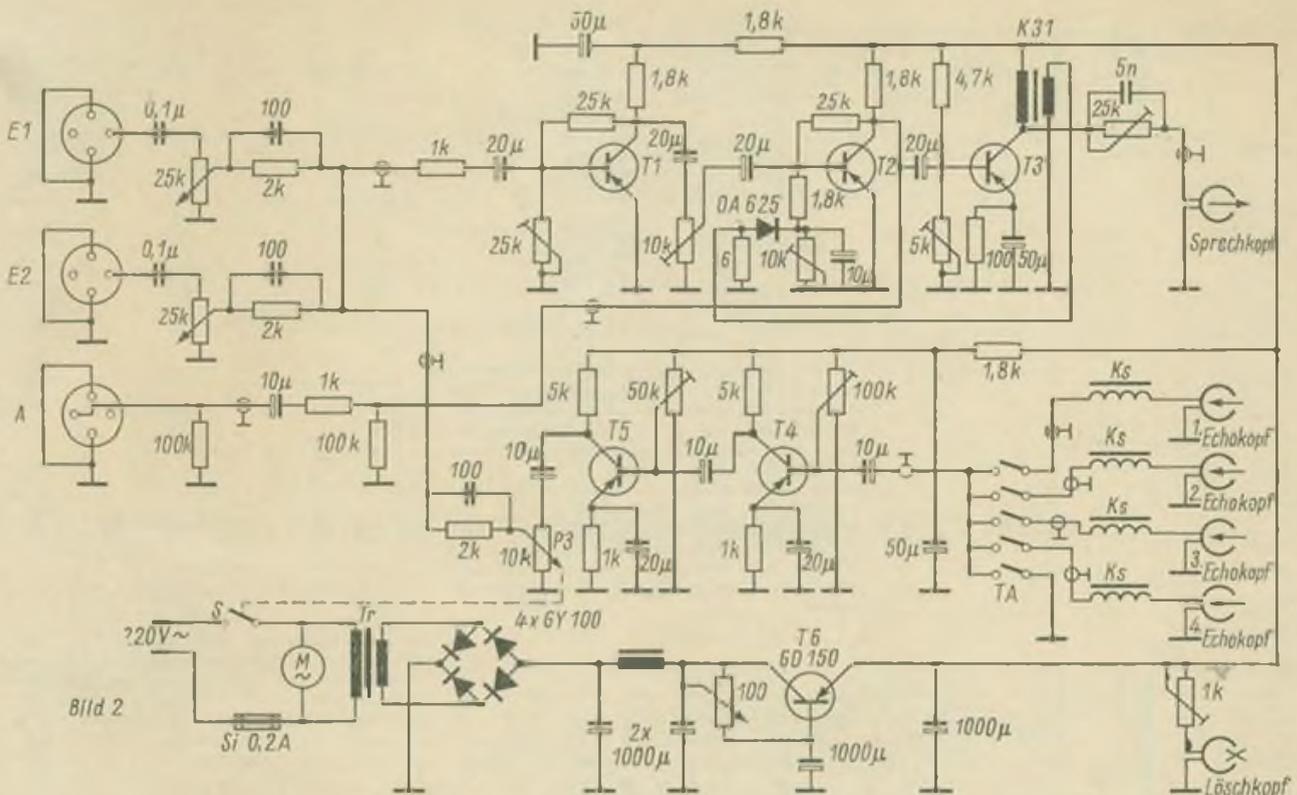


Bild 2: Schaltung des Echo-Gerätes T1, T2, T4, T5 = rauscharme NF-Transistoren, T3 = AC 151, T6 = GD 150

magnetisierung und -Löschung möglich. Durch Verwendung hochwertiger Entzerrer kann man einen sehr guten Frequenzgang des Gerätes erreichen. Es hat sich gezeigt, daß das Problem der magnetischen Schirmung große Bedeutung hat. Trotz einer 3mm dik-

ken Chassisplatte aus Eisen war es notwendig, alle 4 Echoköpfe mit Kompensationsspulen zu versehen. Grund für diese Maßnahme ist das große Streufeld des verwendeten Plattenspieler-Motors. Herkömmliche Tonband-Motoren besitzen ein nahezu geschlossenes Gehäuse und damit ein sehr geringes Streufeld. Man ordnet 4 Spulen mit wenigen Windungen in der Nähe des Motors so an, daß sich für jeden Echokopf ein Brumminimum durch

Verdrehen der jeweiligen Spule einstellen läßt. Dabei kann es natürlich vorkommen, daß diese Spulen in den wunderlichsten Stellungen befestigt werden müssen.

#### Literatur

- [1] Jakubasch, H.: Amateurtontechnik, Deutscher Militärverlag, Berlin 1967
- [2] Riemer, W.: Musikkonserven in eigener Regie, Modellbau und Basteln, 1966, H. 4, S. 146

## Netzteil mit zwei Ausgangsspannungen für den Transistorbastler

D. MÖLLER

Den Wert eines Netzteiles, das für Transistor-schaltungen geeignete Spannungen liefert, kann jeder Transistorbastler ermessen, der schon beträchtliche Teile des Taschengeldes gegen Batterien eingetauscht hat oder es erlebte, daß der letzte Satz Batterien gerade dann sein Leben aushaucht, wenn neue Elemente nicht beschafft werden konnten.

Ganz grob kann man die für Transistor-schaltungen in Frage kommenden Netzteile unterteilen in un-stabilisierte Netz-teile, einfach stabilisierte Netz-teile (mit Z-Diode) und Netz-teile mit transistorisierter Regelschaltung. Unstabilisierte Netz-teile eignen sich für eine angestrebte vielseitige Anwendung nicht, da ihre Ausgangsspannung von der Belastung abhängt.

Mit Z-Dioden stabilisierte Netz-teile weisen nicht die hohe Konstanz, Brummfreiheit und Belastbarkeit auf, die mit transistorisierten Netz-teilen erzielt werden können. Für kleine bis mittlere Ströme (bis etwa 500 mA) und die Ansprüche an Stabilität und Brummfreiheit, die der Transistorbastler für den „Hausgebrauch“ stellen muß, reicht das mit Z-Diode stabilisierte Netzteil jedoch meist aus.

Gegenüber dem transistorisierten Netzteil ist der Aufwand beim diodenstabilisierten Netzteil, das außerdem noch mit einfachen Mitteln kurzschlussfest gemacht werden kann, wesentlich geringer. Für das Mustergerät wurde daher die einfache Diodenstabilisierung angewendet. Es wurden möglichst billige Bauteile verwendet.

### 1. Schaltung

Die Schaltung einer Ausführung des stabilisierten Netz-teiles zeigt Bild 1. Der Netztransformator (von einem älteren Rundfunkgerät) besitzt zwei Heizwicklungen von 4 V, die hintereinandergeschaltet sind. Auf Grund der relativ kleinen Belastung erhält man aus den Wicklungen nahezu 9 V Wechselspannung [1] und nach der Gleichrichtung durch eine Brückenschaltung je nach Belastung 10 V bis 11,5 V Gleichspannung am Lade-kondensator C1. R1 und R2 dienen zur Siebung sowie zur Einstellung eines Stromes von etwa 140 mA durch die Z-Diode Z1 (SZ 555), an der man je nach Größe der Z-Spannung der Diode eine Gleichspannung von 5,8...6,4 V abnehmen und mit etwa 130 mA belasten kann.

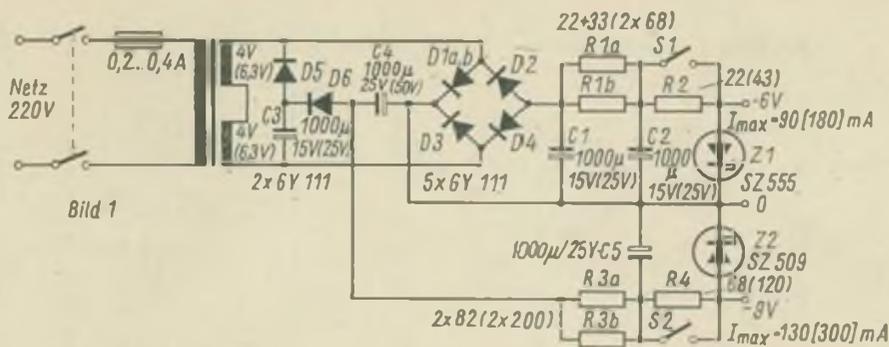


Bild 1

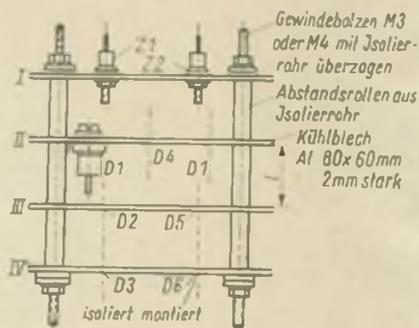


Bild 1: Schaltung des einfach stabilisierten Netzteils mit zwei Ausgangsspannungen. Die Klammerwerte gelten bei Verwendung eines Transformators mit  $2 \times 6,3$  V Sekundärspannung. Die maximalen Ausgangsströme beziehen sich auf offene Schalter S1 bzw. S2, die Werte in den eckigen Klammern auf geschlossene Schalter. Alle Widerstände 2 W.  
Bild 2: Schaltung zum Ausmessen von zwei für die Parallelschaltung bei D1 geeigneten Dioden. Als Stromquelle werden ein Akku oder 4 in Reihe geschaltete Monozellen verwendet

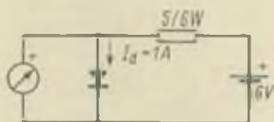


Bild 2

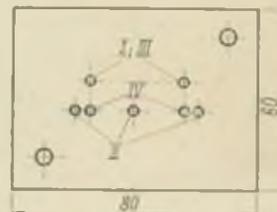


Bild 4

Bild 4: Anordnung der Dioden auf den Kühlblechen. Die Länge l der Abstandsrollen richtet sich nach den verwendeten Gleichrichtertypen. Für die OY 111-Typen ist  $l = 20$  mm; bei neueren Typen (GY 111 usw.) 25...33 mm.

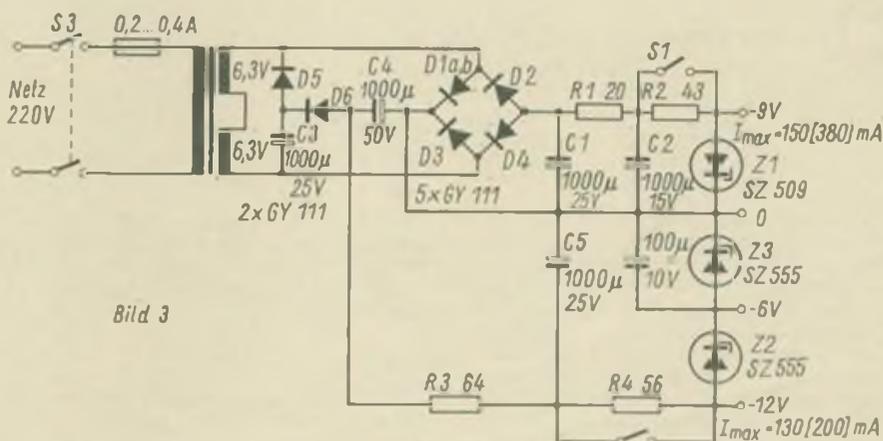


Bild 3

Bild 3: Schaltung eines einfach stabilisierten Netzteils mit drei Ausgangsspannungen (6; 9 und 12 V). Die maximalen Ausgangsströme beziehen sich auf offene Schalter S1 bzw. S2, die Werte in eckigen Klammern auf geschlossene Schalter. R1, R3 = 4 W; R2, R4 = 2 W.

Auf Grund der doppelten Siebung (R1 - C2; R2 - Z1) ist die der Ausgangsgleichspannung überlagerte Brummspannung sehr klein (etwa 10 mV). Für viele Fälle wird der entnehmbare Gleichstrom von etwa 130 mA ausreichen. Benötigt man mehr, so wird durch den Schalter S1 der Widerstand R2 kurzgeschlossen. Durch die Z-Diode fließt ein Strom von etwa 320 mA, die auch annähernd entnommen werden können. Ganz kurzzeitig kann das Netzteil sogar mehr liefern, da der Kondensator C2 der Z-Diode parallelgeschaltet ist, der seine gespeicherte Ladung dann an den Verbraucher abgibt, wenn der Z-Strom zu Null geworden ist.

Praktisch kommt dies in Frage, wenn ein NF-Verstärker angeschlossen ist, der bei Aussteuerungsspitzen (Fortissimo) während der Zeitdauer eines Teiles der NF-Halbwellen einen größeren Strom als den Z-Strom durch die Diode benötigt. Da diese Spitzenströme nur während der Zeitdauer von einigen Millisekunden fließen, auf die längere Pausen folgen, kann sich der Kondensator C2 über den relativ kleinen Siebwiderstand R1 rasch wieder aufladen. Bei kurzgeschlossenem Widerstand R2 ergibt sich

eine etwas höhere Brummspannung (etwa 10 mV).

An die gleiche Transformatorwicklung, die die Brückenschaltung speist, kann zusätzlich noch eine Spannungsverdopplerschaltung angeschlossen werden. Durch den Gleichrichter D1 fließt dabei sowohl eine Halbwelle des Brückengleichrichterstromes wie auch des Spannungsverdopplerschaltungsstromes. D1 muß daher sehr guten Wärmekontakt mit dem Kühlblech haben. Außerdem ist es ratsam, für D1 zwei Gleichrichter parallelzuschalten. Auch wenn keine Gewähr dafür vorhanden ist, daß durch beide Gleichrichter der halbe Strom fließt, so ist doch eine größere Sicherheit im Kurzschlussfalle gegeben als bei nur einem Gleichrichter. Will man sicher gehen, so mißt man die Gleichrichter aus. In der Schaltung nach Bild 2 stellt sich ein Durchlaßstrom  $I_D$  von etwa 1 A ein, wobei der Gleichrichter auf ein Kühlblech 50 mm  $\times$  50 mm montiert ist. Über dem Gleichrichter wird die Durchlaßspannung  $U_D$  gemessen, die bei den beiden verwendeten Exemplaren möglichst gleich groß sein soll.

Mit der Ausgangsspannung der Spannungsverdopplerschaltung kann eine 9-V-Z-Diode gespeist werden.

Die größere überlagerte Brummspannung am Ladekondensator wird durch die größeren Siebwiderstände praktisch wieder kompensiert. Das Netzteil gibt mit 6 V und 9 V die gebräuchlichsten Betriebsspannungen für Transistorgehäte ab. Der entnehmbare Gleichstrom ist bei der Spannungsverdopplerschaltung geringer als bei der Brückengleichrichterschaltung. Der Grund hierfür ist, daß jeder Gleichrichter in dieser Schaltung für sich allein wie ein Einweggleichrichter mit Ladekondensator arbeitet. Durch die Gleichrichter fließen daher erhebliche Stromspitzen, die um ein mehrfaches größer sind als der entnehmbare Gleichstrom, wogegen die Verhältnisse bei der Brückenschaltung wesentlich günstiger sind. Durch die Größe der Siebwiderstände ist die Schaltung praktisch kurzschlusssicher.

Bei geschlossenen Schaltern S1 und S2 und kurzgeschlossenem Ausgang fließen im Brückenschaltungszweig etwa 700 mA und im Spannungsverdopplerzweig 300 mA.

Durch den am meisten gefährdeten Gleichrichter D1 fließt dabei ein Strom von 1,3...1,6 A.

Bei ausgesuchten Exemplaren für D1 fließt dabei durch einen Gleichrichter

– auch bei einer Netzüberspannung von  $10^{10}$  – nicht mehr als 1 A.

Außerdem ist es sehr unwahrscheinlich, daß beide Schalter (S1 und S2) geschlossen sind und in beiden Zweigen gleichzeitig ein Kurzschluß auftritt. Bei geöffneten Schaltern weisen die Kurzschlußströme etwa den halben Wert auf. Eine Überlastungsgefahr ist dann mit hoher Sicherheit ausgeschlossen.

Höhere Spannungen am Ladekondensator erhält man bei Verwendung eines Transformators mit  $2 \times 6,3$ -V-Wicklungen (z. B. Heiztransformator H2 M65 von der PGH Trafobau Waldenburg), weshalb die Siebwiderstände vergrößert werden können. Dadurch erhält man bei geöffneten Schaltern S1 und S2 eine Brummspannung von 1...5 mV, und bei geschlossenen Schaltern etwa 50 mV. Die für  $2 \times 6,3$ -V-Wicklungen gültigen abweichenden Werte sind der Bild 1 zu entnehmen. Die höheren Siebwiderstände ergeben ferner ein günstigeres Verhältnis von Kurzschluß- zu Betriebsstrom, weshalb bei annähernd gleichgroßem zugelassenen Kurzschlußstrom der maximal entnehmbare Gleichstrom bei der  $2 \times 6,3$ -V-Wicklung höher als bei der  $2 \times 4$ -V-Wicklung ist.

Mit den  $2 \times 6,3$ -V-Transformatorwicklungen kann auch eine stabilisierte Spannung von 12 V erzeugt werden. Bild 3 zeigt die entsprechende Schaltung. Durch die Brückengleichrichterschaltung wird die 9-V-Z-Diode gespeist und durch die Verdopplerschaltung eine Reihenschaltung von zwei 6-V-Z-Dioden. Die Brummspannungen sind annähernd genau so groß wie bei der Schaltung nach Bild 1 mit der  $2 \times 4$ -V-Wicklung. Sämtliche Meßwerte gelten für 220 V Netzspannung. Bei Unterspannung sind entnehmbare Gleich- und Kurzschlußstrom natürlich geringer, bei Überspannung entsprechend größer.

## 2. Aufbauhinweise

Der Aufbau ist, wie bei Netzteilen üblich, unkritisch. Die Kühlbleche sollen senkrecht stehen. Das verwendete Gehäuse soll unterhalb und oberhalb der Kühlbleche Lüftungsbohrungen oder Schlitze aufweisen, damit die Luft zirkulieren kann. Die Halbleiterbauelemente werden auf 4 Kühlblechen mit den Abmessungen 60 mm  $\times$  80 mm montiert. Entsprechend Bild 1 befinden sich dann jeweils auf einem gemeinsamen Kühlblech ohne Isolierung gegeneinander Z1 und Z2, 2 St. D1 und D4, D2 und D5 und D3 (isoliert).

Lediglich D3 muß isoliert auf das 4. Kühlblech aufgesetzt werden. Die Kühlbleche müssen gegeneinander isoliert aufgebaut sein, außer denen für D1, D4 und Z1, Z2, die durch die Schaltung leitend verbunden sind.

Der Musteraufbau wurde ähnlich einem Selen-Gleichrichter gewählt, wobei die Kühlbleche durch 2 Gewindebolzen in Isolierrohren mit entsprechenden Abstandsrohren aus Isoliermaterial zusammengeschaltet werden (Bild 4).

Bei Verwendung von 1-A-Si-Gleichrichtern könnten die Kühlbleche z. T. entfallen. Auf Grund des kleineren Innenwiderstandes ergeben sich höhere Gleichspannungen. Die Siebwiderstände müßten dann vergrößert werden, damit die angegebenen Kurzschlußströme nicht überschritten werden.

Bei Bedarf kann die Brummspannung natürlich noch durch Vergrößerung der Siebkondensatoren (C2 und C5) oder durch Einschalten von Drosseln weiter verringert werden.

## Literatur

- [1] Blumc. F.: Einsatz von Netztrafos mit abweichenden Daten. FUNKAMATEUR 15 (1966), H. 1, S. 36
- [2] Boltke. E.: Sinusleistung – Musikleistung. Radio und Fernsehen 18 (1969), H. 14, S. 449

# Ein 80-m-Transistor-RX mit industriell gefertigten Baugruppen

Seit einiger Zeit wird von der Filiale „RFT-Amateur“ in Dresden das 80-m-Eingangsteil HF-T80/1 angeboten. Es soll im nachstehenden Artikel gezeigt werden, wie man durch kleine Eingriffe in diesen Baustein und durch die Verwendung eines ebenfalls im Handel erhältlichen ZF-Bausteins (z. B. vom „Stern 111“) und eines NF-Teiles zu einem brauchbaren 80-m-Empfänger kommen kann.

Da das Originalgerät für eine ZF von 1,65 MHz ausgelegt ist und hier eine ZF von 455 kHz verwendet werden soll, muß die Oszillatorfrequenz von 5,15...5,45 MHz auf 3,955...4,255 MHz geändert werden, wenn ein Be-

reich von 3,5...3,8 MHz überstrichen werden soll. Dazu wird der dem Drehko parallelgeschaltete Kondensator von 10 pF entfernt und der in Reihe befindliche von 39 pF entfernt und ein Trimmer von etwa 20...120 pF der Oszillatortaste bzw. dem Drehko parallelgeschaltet (Bild 1). Der Trimmer wird hinter dem Drehko auf der Platine befestigt.

Der 1,65-MHz-Kreis mit den beiden Kondensatoren 220 pF und 800 pF wird ebenfalls entfernt. Der Kollektor des Mischtransistors wird mit dem Eingangskreis des ZF-Verstärkers verbunden. Das andere Ende des ZF-Kreises liegt schon auf Masse (Bild 2). Der industriell gefertigte ZF-Baustein ist bereits abgeglichen, ebenso das 80-m-Eingangsteil. Es muß lediglich der Oszillatortastkreis nachgestimmt werden. Dazu sollte ein Meßsender oder ein Grid-Dip-Meter verwendet werden.

Besonders für den Empfang im Nahfeld liegender Stationen ist eine HF-Regelung empfehlenswert. Sie kann auch nachträglich leicht eingebaut wer-

den. Dazu lötet man den masseseitigen Anschluß des 12-kOhm-Widerstandes, der im Basiszweig des Eingangstransistor liegt, ab und verbindet ihn mit dem Schleifer des 10-kOhm-Potis (Bild 3).

Bild 4 zeigt die Schaltung des verwendeten S-Meters. Es wird mit 220 pF an den letzten ZF-Kreis angekoppelt, was eventuell einen geringfügigen Nachgleich dieses Kreises notwendig macht.

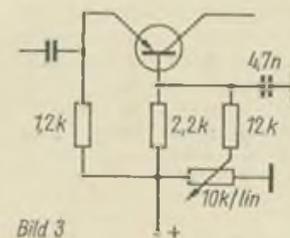
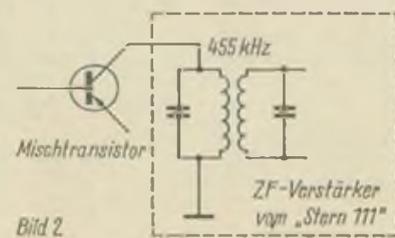
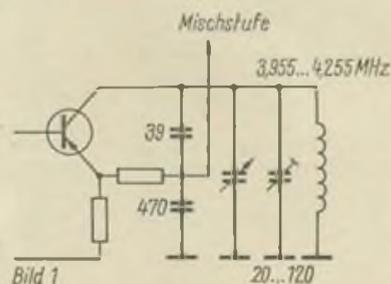
Für D1 und D2 wurden OA 645 verwendet. Die Querdioden D3 bewirkt eine Erweiterung des Anzeigeumfangs des S-Meters, da die Diode mit zunehmender Spannung entsprechend ihres Kennlinienverlaufs stärker leitet und somit der Anzeigeverlauf logarithmiert wird. Als Querdioden eignen sich Selenplatten oder Germaniumdioden. Zweckmäßigerweise probiert man hier etwas, um den geeigneten Typ herauszufinden.

Auf den NF-Teil soll hier nicht weiter eingegangen werden. Schaltungen dazu findet man in fast jedem FUNK-

Bild 1: Änderung des Oszillatorkreises bei Anwendung der neuen ZF von 455 kHz

Bild 2: Änderung der Auskopplung bei Verwendung des ZF-Verstärkers aus dem „Stern 111“

Bild 3: Änderung der Eingangsstufe des HF-Teils auf Handregelung



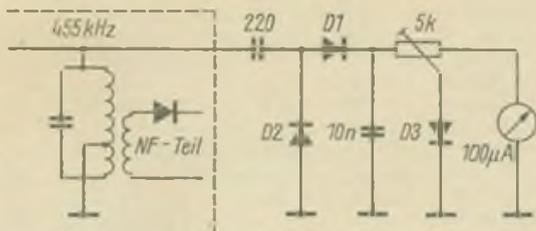


Bild 4

Bild 4: Schaltung des verwendeten S-Meters

AMATEUR. Es soll nur noch darauf hingewiesen werden, daß auch NF-Bausteine im Handel erhältlich sind. Ein Selbstbau dürfte jedoch ökonomischer sein.  
J. Erxleben

Literatur

- [1] Senf, G.: Ein 80-m-Vorsatzgerät (HF-T80.1), FUNKAMATEUR 17 (1968) H. 8, S. 385-386
- [2] Pricks, T.: UKW-Vorsatzgeräte, Der praktische Funkamateure, H. 27, S. 22-23

## Ein einfaches R-C-Probiengerät

Oft kommt es vor, daß man einen Kondensator oder einen Widerstand benötigt, dessen genauer Wert erst ausprobiert werden muß. Das ist jedoch sehr zeitraubend, wenn dann erst jedes Schaltelement herbeigeht werden muß. Noch mühseliger wird es, wenn sogenannte „krumme“ Werte benötigt werden. Wird jedoch das beschriebene Gerät verwendet, liegt in kurzer Zeit der Wert des Schaltelementes fest. Außerdem kann einem defekten Widerstand oder einem vermutlich kapazitätslosen Kondensator ein gleiches Bauelement parallelgeschaltet werden, wodurch probeweise der Fehler behoben wird.

Auf den ersten Blick mag das Probiengerät zu umfangreich und unhandlich

erscheinen. Das ist es jedoch nicht, wenn man berücksichtigt, daß jeder Wert zwischen 10 Ohm und 16 MOhm, sowie die üblichen Werte zwischen 10 pF und 200 µF abgegriffen werden können. Auf die Verwendung von Schaltern wurde verzichtet, weil das Gerät dann zu umfangreich und die Zusammenschaltung „krummer“ Werte erschwert würde. Wie aus Bild 1 ersichtlich ist, wurden immer 5 Widerstände – der gleichen Zehnerpotenz – zusammengeschaltet, während die Kondensatoren alle einen gemeinsamen Masseanschluß haben. Das hat den Vorteil, daß durch Verbindungsschnüre verschiedene Widerstände zu einem „krummen“ oder nicht vorgesehenen Wert zusammengeschaltet werden können, ohne daß dabei Parallelschaltungen auftreten. Für die Kondensatoren gilt das gleiche, nur daß dabei eine Parallelschaltung erforderlich ist und auch erreicht wird, weil die Masseanschlüsse der Kondensatoren bereits verbunden sind. Als Masseanschluß der Kondensatoren wird immer der gekennzeichnete Masse- und Minuspol verwendet. Alle Kondensatoren haben eine Arbeitsspannung von mindestens 500 V. Die Kondensatoren von 0,1 µF bis 4 µF sollten MP-Typen sein. Elkos werden

für die Werte zwischen 8 µF und 200 µF verwendet. Die Widerstände zwischen 10 Ohm und 50 Ohm sollten mit 10 W, die zwischen 100 Ohm und 500 Ohm mit 8 W, die von 1 kOhm bis 5 kOhm mit 5 W, die zwischen 10 kOhm und 50 kOhm mit 3 W, die von 100 kOhm bis 500 kOhm mit 2 W und die zwischen 1 MOhm und 5 MOhm mit 1 W belastbar sein. Bild 2 zeigt die Anordnung der Buchsen, die angeschlossen Schaltelemente (angedeutet durch die kleinen Striche) sowie die Beschriftung des Gerätes. Die oberen 12 Buchsen nehmen die 6 vorgesehenen Verbindungsschnüre auf. Das Gerät sollte allseitig abgeschirmt und eine Verbindung zur Masse des zu erprobenden Gerätes (Verstärker o. ä.) möglich sein, um Brummspannungen zu verhindern. Die Verbindungsschnüre sind 15 cm lang und die beiden Enden mit Bananensteckern versehen. Die Bananenstecker sind Laborausführungen, da sich diese zusammenstecken lassen. Das ist bei der Kombination von Kondensatoren günstig. Zwei weitere Verbindungsschnüre sollten je 0,5 m lang und ebenfalls mit Bananensteckern versehen sein. Mit ihnen wird dann der gewählte Wert abgegriffen. Soll z. B. der Wert von 180 kOhm abgegriffen werden, so werden die Widerstände 30 kOhm, 50 kOhm und 100 kOhm in Reihe gelegt. Der Wert 160 pF ergibt sich, wenn 10 pF, 50 pF und 100 pF parallelgeschaltet sind. Beide Beispiele sind im Bild 1 durch gestrichelte Linien dargestellt.

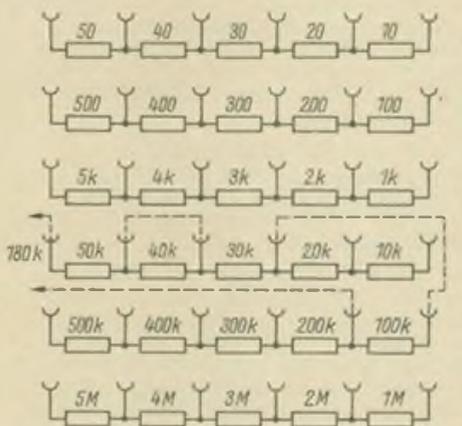


Bild 1

Bild 1: Schaltbild des R-C-Probiengerätes mit den eingezeichneten kombinierten Worten 180 kOhm und 160 pF

Bild 2: Die Anordnung der Buchsen, die Beschriftung des Gerätes, sowie der angeschlossenen Schaltelemente (durch die kleinen Striche angedeutet)

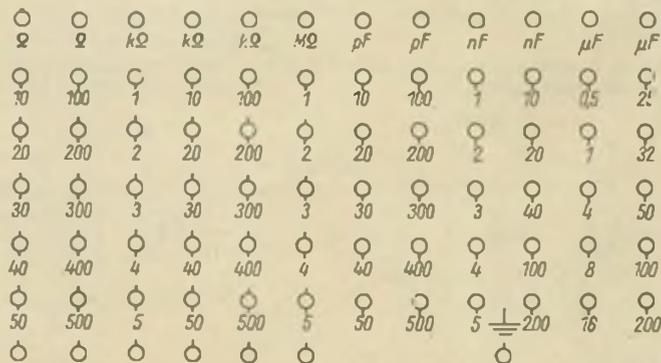


Bild 2

K. Göthling

# 2-m-Sender mit Transistorbestückung

K. COBURGER - DM 4 RfK

Nach gründlicher Durchsicht der Literatur über Transistorsender wurde hier der Versuch unternommen, aus Transistoren der DDR-Produktion einen netzunabhängigen Sender aufzubauen.

Als frequenzbestimmendes Element wurde ein 6,025-MHz-Quarz verwendet. In der gezeigten Schaltung arbeitet der Oszillator sofort auf der 3. Harmonischen. Schwingt der Oszillator zwischen Emittor und Basis auf der Quarzfrequenz, kann im Kollektor ebenfalls 18 MHz ausgesiebt werden.

## 1. Verdoppler 18 auf 36 MHz

Für diese Stufe wie für den Oszillator können die Typen GF 120 bis GF 132 verwendet werden. Die Emitterspule besteht aus 3 Windungen, die über das heiße Ende der 16 Windungen tragenden Oszillatortspule gewickelt werden.

Eine Kopplungsänderung zur nächsten Stufe ist durch Eindrehen des Messingkernes an den verschiedenen Seiten der Spule möglich. Als Messingkern werden für die verwendeten 7-mm-Körper nachgearbeitete Telefonbuchsen verwendet, da diese ein passendes Gewinde tragen.

## 2. Verdoppler 36 auf 72 MHz

Diese Stufe kann mit einiger Vorsicht noch mit einem 60-mW-Typ arbeiten, sollte aber besser mit dem GF 140 bestückt werden. Am Kollektorkreis dieser Stufe zeigt es sich besonders, daß wahllos verwendete Ferritkerne zur Abstimmung ungeeignet sind, weil dadurch die Kreisgüte sinkt. Die Emitterspule besteht bei eingehaltener Windungszahl aller Stufen aus 2 Windungen über das heiße Ende der Spule (15 Wdg. 0,5 mm CuL) der vorangegangenen Stufe. Die RC-Kombination im Emittor ist abhängig vom verwendeten Typ, der Batteriespannung und der umzusetzenden Leistung.

## 3. Verdoppler 72 auf 144 MHz

Der GF 140 kann für diesen Teil der Schaltung nur empfohlen werden. In dieser Stufe wird der Emittorwider-

stand zur Änderung der Steuerleistung für die Folgestufen herangezogen. Es entsteht an einem veränderlichen Emittorwiderstand eine veränderliche Vorspannung zur optimalen Einstellung der Treiberleistung. Die Leistungseinkopplung erfolgt über eine Windung vom heißen Ende der Spule (8 Wdg. 0,8 mm CuAg) der Vorstufe.

## 4. Treiberstufe 144 MHz

Diese Stufe arbeitet mit dem GF 143 ohne Emittorwiderstand. Da Kollektor und Transistorgehäuse verbunden sind, wird der Schwingkreis vorsichtig an das Gehäuse gelötet. Zur Entkopplung zwischen Eingang und Ausgang der Treiberstufe verwendet man Kupferbasismaterial, das als Trennwand zwischen dem Eingangskreis und dem dem Transistor angeordnet und mit Masse verbunden wird. Beiderseits kaschierendes Material kann jeweils mit Plus und Minus verbunden werden. Die Leistungseinkopplung erfolgt über eine Windung. Der Kollektorkreis besteht aus 5 Windungen und 8 pF Parallelkapazität.

## 5. Endstufe 144 MHz

Im vorliegenden Fall wurde ein Silizium-Planar-Transistor SF 131 verwen-

Bild 2: Leitungsführung der Platine für den 2-m-Sender

Bild 3: Bestückungsplan zur Platine nach Bild 2

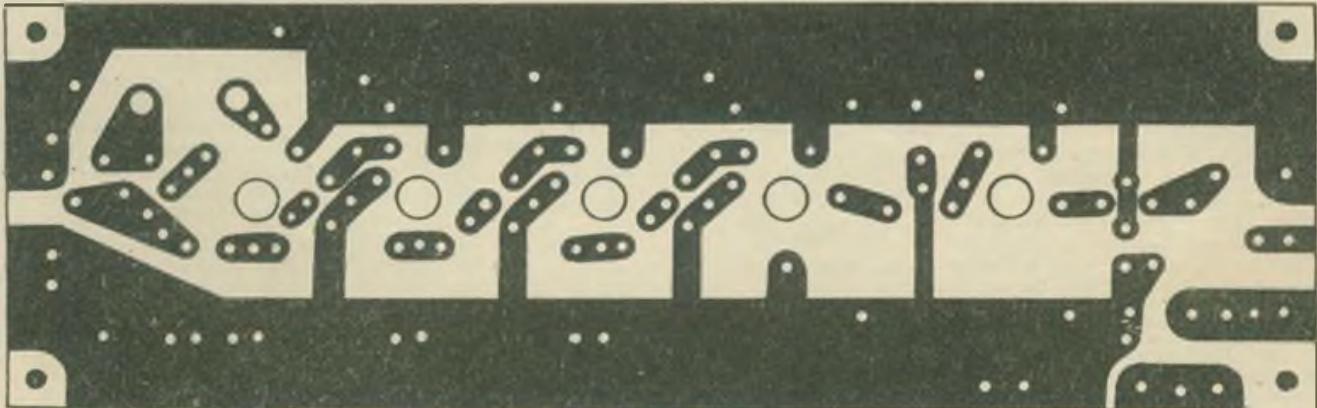


Bild 2

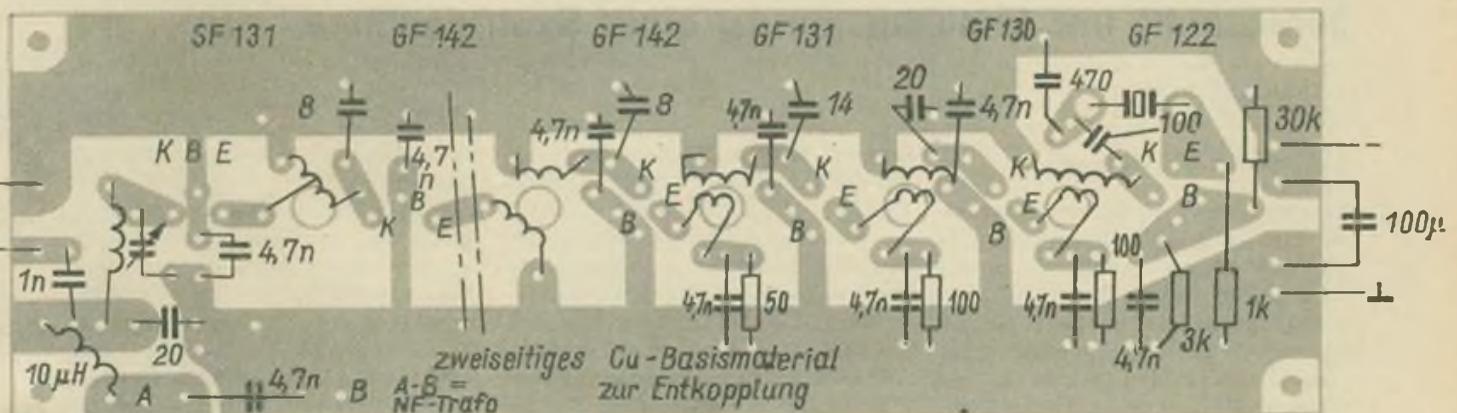


Bild 3

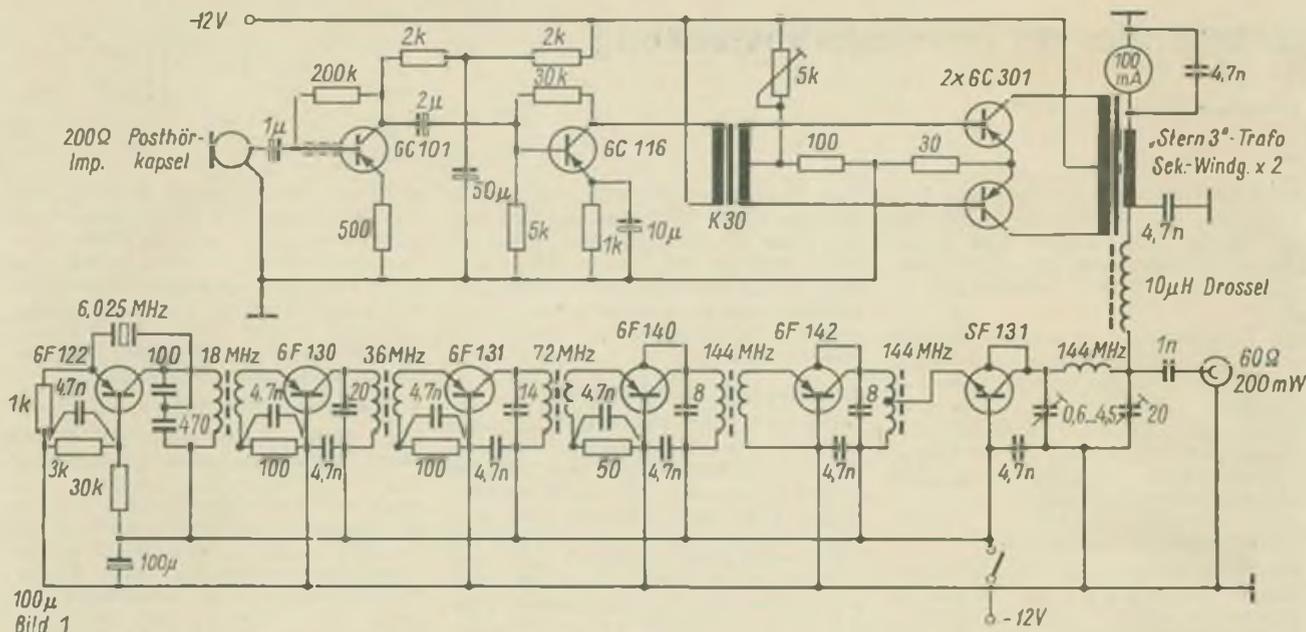


Bild 1: Schaltung des transistorisierten 2-m-QRP-Senders mit Modulator. Die Werte der PA-Trimmer sind in 3...12 pF bzw. 10...40 pF zu ändern

det. Auf Grund der umgekehrten Polarität kann der Emitter der PA direkt bei 2 Windungen vom kalten Ende der Treiberstufe angeschlossen werden. Zu beachten ist, daß der Messingkern der Treiberstufe ebenfalls im kalten Ende der Spule abgestimmt wird. Am Ausgang der PA liegt ein Pi-Filter, das am Kollektor mit einem Trimmer abgestimmt wird. Bei Fehlabstimmung oder ohne Antennenabschlußwiderstand wird der SF 132 warm.

Zur besseren Wärmeableitung wird das Transistor-Gehäuse ebenfalls mit der Spule (5 Wdg. 1 mm CuAg, 10 mm Ø) verlötet. Der 60-Ohm-Abschlußwiderstand bleibt bei allen Abgleicherarbeiten in der Schaltung. Am Kollektor-trimmer wird der maximale Output bei minimalem Input abgestimmt.

Die Modulation erfolgt über einen Trafo am Kollektor der PA. Positive Modulation wird erreicht, wenn im

unmodulierten Zustand die Trimmerkapazität um 25  $\mu$  vergrößert wird. Bei Modulation wird durch zusätzliche Spannung die Kollektorbasiskapazität verringert und dadurch der Kreis wieder auf die Frequenz gebracht. Durch diese Maßnahme wird die maximale Ausgangsleistung bei Modulation erreicht.

#### 6. Stromversorgung

Für stationären Betrieb ist ein 12-V-Autoakku in Verbindung mit einem Ladegerät die ökonomische Lösung. Für beweglichen Einsatz sind Flachbatterien zu empfehlen. Ein 100- $\mu$ F-Kondensator parallel zum Sender vermeidet die Einschaltspannungsspitze und verringert den Einfluß der Batterie auf die Stabilität. Die Stromaufnahme (mit Modulator) beträgt 70 mA.

#### 7. Messungen

##### 7.1. Input

Zur Kontrolle der Eingangsleistung sollte ein 50-mA-Instrument in Reihe zwischen Modulator und Kollektor der Endstufe geschaltet werden. Die Messung des Output läßt keinen Rück-

schluß auf den Arbeitspunkt der Endstufe zu.

##### 7.2. Output

An einer Gleichrichterschaltung parallel zum Abschlußwiderstand kann die effektive Leistung nachgewiesen werden. Richtwert 3...4 V an 60 Ohm. Die HF-Leistung beträgt etwa 200 mW.

##### 7.3. Modulationsverzerrung

Mit Hilfe eines Magnetbandgerätes, an das an Stelle eines Mikrofons ein Schwingkreis mit Gleichrichter angeschlossen wird, kann die Verzerrung der Modulation sofort nach einer Testsendung nachgewiesen werden.

#### 8. Betriebserfahrungen

Nach fünf Monaten Betriebszeit kann gesagt werden, daß in Verbindung mit einer HB 9 CV-Antenne aus 830 m über NN mit Sicherheit 120 km bei allen Bedingungen überbrückt werden können. Der Modulationsgrad wurde mit einem Oszillograf von DM 4 ZHK gemessen und mit 90  $\mu$  und positiv moduliert bestätigt. Es wurden bis jetzt folgende QRA-Kenner aus FK 36 d erreicht: FK, FJ, GK, GL, FL, EL. Das Gerät wurde bereits 3mal mit Erfolg nachgebaut.

## Berechnung und Dimensionierung eines Sperrwandlers

B. SCHUCHARDT

### 1. Allgemeine Wirkungsweise

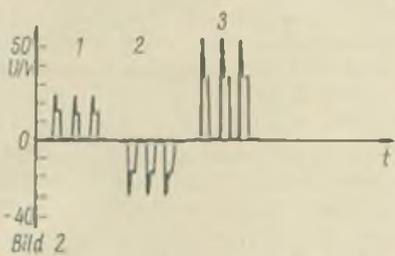
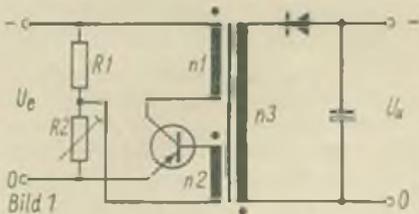
Verschiedenste Anwendungen erfordern die Erzeugung hoher Gleichspannungen aus einer Batterie geringer Spannung. Im folgenden wird ein Sperrwandler allgemein berechnet und speziell für die Verwendung in einem Elektronenblitzgerät dimensioniert. In [1], [2] und [3] sind umfangreiche Ausführungen über Sperrwandler zu finden.

Sperrwandler (Bild 1) arbeiten nach dem Prinzip, daß während der Zeit, in der der Transistor leitend ist, Strom durch die Primärspule n1 fließt. Nach Sperrung des Transistors wird die im Kern gespeicherte magnetische Energie über die Sekundärwicklung n3 an den Lastkreis abgegeben. Die Diode D ist so gepolt, daß nur während der Sperrphase Energie an den Lastkreis abgegeben werden kann. Die Belastung ist ein Kondensator, der auf-

geladen wird und die übertragene Energie speichert.

Die Wicklung n2 dient als Rückkopplungswicklung und steuert den Sperrwandler.

Nach Anlegen von  $U_c$  liegt diese Spannung über der Wicklung n1 und der Transistorstrecke. Da über den Spannungsteiler R1, R2 ein Basisstrom eingespeist wird, beginnt Strom durch den Transistor zu fließen, der gemäß dem



Induktionsgesetz etwa linear ansteigt. In  $n_3$  wird damit eine konstante Spannung induziert. Mit dieser Spannung und der Größe von  $R_2$  ergibt sich ein bestimmter Wert für den Basisstrom. Erreicht der Kollektorstrom den Wert  $B \cdot I_B$  ( $B$  = Stromverstärkung des Transistors), kann er nicht mehr weiter steigen. Das Magnetfeld bricht zusammen und die im Kern gespeicherte Energie wird an den Lastkreis abgegeben. Danach wiederholt sich dieser Vorgang von neuem.

Während der Aufladung verändert sich das Tastverhältnis  $\alpha = t_1/t_2$  mit  $t_1$  = Einschaltzeit des Transistors,  $t_2$  = Ausschaltzeit des Transistors. Über die gesamte Zeit  $t$ , die bis zur Aufladung des Kondensators vergeht, kann mit guter Näherung angenommen werden, daß gemittelt die Gesamteinschaltzeit gleich der Gesamtausschaltzeit ist. Da der Kollektorstrom linear ansteigt, ergibt sich ein gemittelter Kollektorstrom von etwa  $0,25 I_c$  (entspricht dem der Batterie entnommenen Gleichstrom).

## 2. Berechnung des Sperrwandlers

Die Speicherenergie des Kondensators ergibt sich zu

$$W = \frac{C U_a^2}{2} \quad (1)$$

Diese Energie muß aus der Batterie entnommen werden unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades

$$W = \frac{C U_a^2}{2} = U_e \cdot \frac{1}{4} I_c \cdot \eta \cdot t \quad (2)$$

Damit ergibt sich die Ladezeit zu

$$t = \frac{4 W}{U_e \cdot I_c \cdot \eta} \quad (2a)$$

mit  $\eta \approx 0,6 \dots 0,7$ .

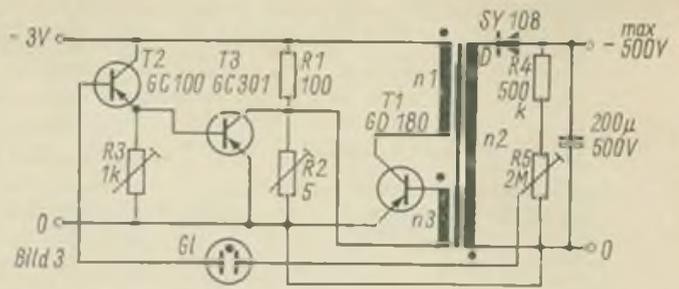
Die Windungszahl  $n_1$  errechnet sich zu

$$n_1 = \frac{B_{\max} \cdot A}{I_c \cdot \Lambda_L} \quad (3)$$

Bild 4: Leitungsführung der Platine für den Sperrwandler

Bild 5: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 4 (von der Leiterseite aus gesehen)

Bild 1: Schaltung eines Sperrwandlers. Die Punkte geben jeweils den Wicklungsanfang an (Die Bezeichnungen  $n_2$  und  $n_3$  sind zu vertauschen) Bild 2: Die Impulsoszillogramme beim Sperrwandler: Links: Basis gegen Emitter. Mitte: Kollektor gegen Emitter. Rechts: Basis gegen Kollektor Bild 3: Schaltung des berechneten Sperrwandlers mit automatischer Abschaltung



mit  $B_{\max}$  = maximal zulässige Flußdichte (Induktion) des verwendeten Kernes,  $\Lambda_L$  = Kernkonstante,  $A$  = magnetischer Querschnitt, über den sich der Fluß verteilt.

Mit zunehmender Aufladung wird die Sperrzeit des Transistors geringer (die Einschaltzeit bleibt konstant). Je kürzer die Zeit ist, in der die gespeicherte Energie umgesetzt wird, desto höher wird die in  $n_2$  induzierte Spannung, d. h. sie wird größer als die dem Übersetzungsverhältnis entsprechende Spannung. Das Tastverhältnis muß in das Übersetzungsverhältnis einbezogen werden. Die wirksam sich transformierende Spannung ergibt sich aus  $U_e$  abzüglich der Restspannung des Transistors  $U_{CE, \text{rest}}$ . Damit folgt für die Berechnung von  $n_2$

$$\frac{U_{a, \max}}{U_e - U_{CE, \text{rest}} - U_R} = \frac{n_2}{n_1} \cdot \frac{t_1}{t_2} \quad (4)$$

$$n_2 = n_1 \cdot \frac{U_{a, \max}}{U_e - U_{CE, \text{rest}} - U_R} \cdot \frac{t_2}{t_1} \quad (4a)$$

Für die Steuerung des Transistors ist eine Spannung von etwa 2 V ausreichend, die während der Einschaltphase des Transistors induziert wird. Daraus folgt für  $n_3$

$$n_3 = \frac{2 V}{U_R - U_{CE, \text{rest}} - U_R} \cdot n_1 \quad (5)$$

Im folgenden wird noch die Schwingfrequenz berechnet, um zu entscheiden, ob die Grenzfrequenz des Transistors ausreichend ist. Die maximale Frequenz tritt kurz vor beendeter Ladung auf (minimale Sperrzeit) und errechnet sich zu

$$f = \frac{1}{t_1 + t_2} \quad (6)$$

$$\text{mit } t_1 = \frac{n_1^2 \cdot \Lambda_L \cdot \hat{I}_c}{U_R - U_{CE, \text{rest}} - U_R} \quad (7)$$

Mit der Einführung des Tastverhältnisses  $\alpha = t_1/t_2$  wird

$$f = \frac{1}{t_1 + t_2} = \frac{1}{t_1 \cdot \frac{t_1}{\alpha_{\max}}} = \frac{\alpha_{\max}}{t_1 (1 + \alpha_{\max})} \quad (8)$$

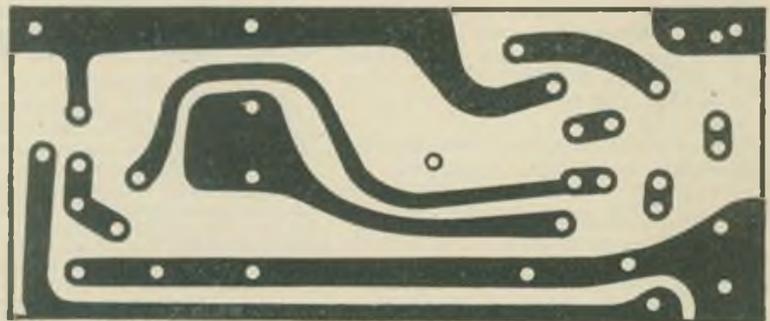


Bild 4

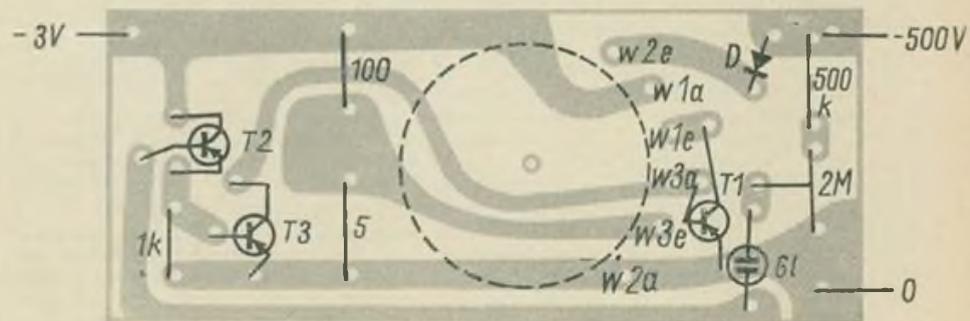


Bild 5

und nach Einsetzen von (7) in (8)

$$f = \frac{\alpha_{\max} (U_B - U_{CE_{\text{rest}}} - U_{R1})}{(1 + \alpha_{\max}) n_1^2 \Delta L_1 l_c} \quad (8a)$$

### 3. Berechnung eines Beispiels

Es besteht die Aufgabe, für ein Blitzgerät einen Sperrwandler zu dimensionieren, der einen Kondensator von  $C = 200 \mu\text{F}$  auflädt. Gegeben sind ferner  $U_c = 3 \text{ V}$  sowie  $A_L = 160 \cdot 10^{-6} \text{ H}$  und  $A = 1,8 \text{ cm}^2$ .

Nach [4] läßt sich für  $B_{\text{max}} = 0,2 \text{ Vs/m}^2$  setzen, wenn das Ausgangsmaterial des Schalenkerns nicht genau bekannt ist. Eingesetzt wird ein Transistor GD 180 mit  $I_c = 3 \text{ A}$ . Es muß unbedingt ein Typ mit hoher Spannungsfestigkeit eingesetzt werden, da die in der Sperrphase auftretenden hohen Spannungsspitzen auch in  $n_1$  und  $n_3$  wirksam werden und die Diodenstrecken des Transistors in Sperrrichtung beanspruchen.

Die höchsten Impulsspannungen treten kurz vor beendeter Ladung auf und beanspruchen besonders die Basis-Kollektordiode, da sich die in  $n_1$  und  $n_3$  induzierten Spannungen addieren.

Bild 2 zeigt die für aufgebaute Geräte gemessenen Impulsoszillogramme zwischen den drei Elektroden des Transistors T 1.

Aus (1) folgt

$$W = \frac{200 \cdot \mu\text{F} \cdot 500^2 \text{ V}^2}{2} = 25 \text{ Ws}$$

Formel (2a) liefert für die Aufladzeit

$$t = \frac{4 \cdot 25 \text{ Ws}}{3 \text{ V} \cdot 3 \text{ A} \cdot 0,7} = 16 \text{ s}$$

Nach (3) folgt

$$n_1 = \frac{0,2 \text{ Vs} \cdot 1,6 \text{ cm}^2}{3 \text{ A m}^2 \cdot 180 \cdot 10^{-6} \text{ H}} = 59$$

Mit einem maximalen Tastverhältnis von  $\alpha_{\max} = t_1/t_2 = 8$  folgt aus (4a) für

$$n_2 = 59 \frac{500 \text{ V}}{3 \text{ V} - 0,5 \text{ V}} \cdot \frac{1}{8} = 1480$$

Für  $U_{CE_{\text{rest}}} + U_{R1}$  sind  $0,5 \text{ V}$  gesetzt worden.

Aus (5) folgt

$$n_3 = \frac{2 \text{ V}}{3 \text{ V} - 0,5 \text{ V}} \cdot 59 = 47$$

Die maximale Schwingfrequenz errechnet sich nach (8a) zu

$$f_{\text{max}} = \frac{8 (3 \text{ V} - 0,5 \text{ V})}{(1 + 8) 59^2 \cdot 160 \cdot 10^{-6} \text{ H} \cdot 3 \text{ A}} = 1,32 \text{ kHz}$$

Der zur Verfügung stehende Wickelraum ist für die Wicklungen etwa wie folgt aufzuteilen:

$$n_1 : n_2 : n_3 = 40\% / 50\% / 10\%$$

Beim Wickeln von  $n_2$  sollten ab und zu die Lagen gegeneinander isoliert werden, um Windungsdurchschläge zu vermeiden.

Der Durchmesser des Wickeldrahtes wird so gewählt, daß etwa die oben angegebene Wickelraumausnutzung erreicht wird. Bei Einsatz eines Transistors mit höherem Spitzenstrom (z. B. aus ungarischer oder sowjetischer Fertigung) ergeben sich kleinere Windungszahlen bei gleichen technischen Parametern. Die Herstellung der Wicklungen wird einfacher und es lassen sich größere Querschnitte für den Wickeldraht einsetzen.

Bei der Auswahl der Batterie sollte Monozellen mit Heizcharakteristik der Vorzug gegeben werden. Bei schwächeren Batterien macht sich bei den großen Stromspitzen sonst der stark ansteigende Innenwiderstand der Batterie bemerkbar, was zu einer Verringerung des Wirkungsgrades und schneller Erschöpfung der Batterien führt. Reicht der Wickelraum eines vorhandenen Schalenkerns nicht aus, kann auch die Versorgungsspannung größer gewählt werden, was zu einer Verringerung der Windungszahl der Wicklung  $n_2$  führt. Allerdings steigt dann auch die Spannungsbeanspruchung des Transistors (Bild 2). Die Impulsspannungen werden bei doppelter Eingangsspannung um etwa 50 ... 70% größer.

### 4. Praktische Ausführung

Bild 3 zeigt die verwendete Schaltung, die als Besonderheit eine Abschaltautomatik aufweist [3].

## Projekt „Moonray“

Aus kurzen Notizen der Zeitschrift „Funkschau“ [1] geht hervor, daß amerikanische Funkamateure planen, den Astronauten von Apollo 13 oder 15 einen aktiven Amateurfunkumsetzer mitzugeben. Ursprünglich sollte dieser Umsetzer im 2-m-Band arbeiten und 2,6 kg wiegen. Nach weiteren Verhandlungen mit der NASA wurde sein Gewicht auf 500 g festgelegt und seine Arbeitsfrequenz in das 70 cm-Band verlegt. Der Umsetzer soll aus einer Isotopenbatterie, die 5 W abgibt, versorgt werden. Der Empfänger verbraucht 100 mW, der Sender hat eine Ausgangsleistung von 2,8 W. Die Empfangsfrequenz soll 430 MHz, die Sendefrequenz 140 MHz sein, die übertragene Bandbreite ist 5 kHz. Der Antennengewinn wird mit 15 dB angegeben. Das Projekt „Moonray“ (von Moon Relay) soll inoffiziell bereits bestätigt sein, was nur verständlich wird, wenn man berücksichtigt, daß 43 Prozent der nachrichtentechnischen Angestellten der NASA eine Amateurfunklizenz besitzen.

Wie schon vor dem mißglückten Start von OSCAR IV [2] soll für eventuelle Interessenten der notwendige Antennenaufwand abgeschätzt werden. Die schwächste Stelle der Übertragungskette ist der Weg vom Mond zur Erde, da der Umsetzer nur 2,8 W abgibt. Den Empfänger erreicht bei einem Antennengewinn  $G_s = 15 \text{ dB}$ , einem Abstand Mond-Erde  $a = 384 000 \text{ km}$  und einer Wellenlänge von  $\lambda = 0,68 \text{ m}$  die Leistung

$$P_R = \frac{2^2 \text{ GS}}{32 \pi a^2} = 2,78 \cdot 10^{-14} \text{ W}$$

Mit  $R_5$  wird eingestellt, daß die Glimmlampe G1 bei 500 V zündet. T2 und T3 sind zur Multiplikation der Stromverstärkungsfaktoren in Kaskade geschaltet. Bei Zündung der Glimmlampe wird die Transistorkaskade leitend und der Kollektor des Transistors T3 liegt auf fast positivem Batteriepotehtial und verhindert, daß T1 leitet. Bei geringem Absinken der Kondensatorspannung verlischt die Glimmlampe und der Sperrwandler schaltet sich automatisch wieder ein. Der Kondensator wird nachgeladen, bis die Zündspannung der Glimmlampe wieder erreicht wird und der Sperrwandler erneut stillgelegt wird. Diese automatische Nachladung gestattet es, das Gerät längere Zeit betriebsbereit zu halten, ohne die Batterie wesentlich zu belasten.

T2 muß auf jeden Fall einen ausgesucht geringen Reststrom haben.

Bild 4 zeigt einen Vorschlag für die Ausführung als gedruckte Schaltung im Maßstab 1:1. Die Indizes a und e kennzeichnen Anfang und Ende der Wicklungen  $n_1 \dots n_3$  auf der gedruckten Platine.

### Literatur

- [1] Lennartz, H., Taeger, W.: Transistorschaltungstechnik, Verlag für Radio - Foto - Kinetik GmbH, Berlin, 1968
- [2] Otto, K., Müller, H.: Flächentransistoren, VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1960
- [3] Funktechnik 23 (1968) H. 6, S. 210
- [4] Taschenbuch Elektrotechnik, VEB Verlag Technik Berlin, S. 851-856

Die vom Empfängereingang erzeugte scheinbare Rauschleistung dagegen berechnet sich bei einer Bandbreite von  $B = 3 \text{ kHz}$  und einer Rauschzahl von  $F = 4 \text{ kT}$ , zu

$$P_{\text{Rt}} = F \cdot kT_s \cdot B = 10,2 \cdot 10^{-14} \text{ W}$$

Das Verhältnis beider Leistungen ist dann

$$\frac{P_R}{P_{\text{Rt}}} = \frac{1}{18} = 12,5 \text{ dB}$$

Um am Empfängereingang noch einen Signal/Rauschabstand von 10 dB zu erzielen, ist also ein Antennengewinn von  $G_s = 22,5 \text{ dB}$  notwendig. Dieser Gewinn läßt sich etwa mit einer Vierergruppe aus 41-längten Langyagis für 70 cm erzielen. In der Richtung Erde-Mond werden keine Angaben gemacht, es ist jedoch anzunehmen, daß die Empfängerempfindlichkeit mindestens gleich oder besser als  $4 \text{ kT}$ , ist. Der Störabstand beim Umsetzer liegt dann um das Verhältnis der Sendeleistungen eigene Station Umsetzersender über +10 dB.

Angaben fehlen ebenfalls zur Betriebstechnik. Da sich Mond und Erde jedoch alle vier Wochen einmal wieder gegenüberstehen und die Batterie mindestens sechs Monate halten soll, ist doch zu hoffen, daß es Funkamateure gibt, denen OSOs über den Umsetzer gelingen. E. Barthels, DM 2 BUL

### Literatur

- [1] Funkschau, Heft 16 und 19/1968
- [2] Barthels, E.: Amateurfunk über Satelliten, FUNKAMATEUR 2/1966

# Quarzstabilisierter Eichpunktgeber für die Amateurpraxis

Ing. H. KRÜGER - DM 2 BPC

Teil 1

Zum Einhalten der laut Amateurfunkordnung vom 12. Juni 1965 geforderten Frequenzgenauigkeit von mindestens  $1 \cdot 10^{-4}$  sind Einrichtungen mit einem Schwingquarz als Frequenznormal der Vorzug zu geben. Obwohl ein gut aufgebaute VFO auch mit den Mitteln des Amateurs und ohne komplizierte elektronische Regelsysteme die geforderte Genauigkeit bringen kann, ist die Verwendung eines Quarzes wesentlich einfacher. Ein für Meßzwecke konstruierter VFO mit Pufferstufe und Auskopplungsstufe erfordert recht hohen mechanischen Aufwand, vor allem für Antrieb, Skala und Bereichsschaltung. Der quartzgesteuerte Eichpunktgeber dagegen benötigt außer den üblichen Blecharbeiten keinen größeren mechanischen Aufwand. Mit einem Empfänger oder einer anderen, einfach aufzubauenden Frequenzvergleichseinrichtung können alle interessierenden Frequenzen durch Überlagerung von Oberwellen mit der unbekannteren Frequenz  $f_x$  gemessen werden.

Das Prinzip eines Eichpunktgebers besteht darin, eine bekannte, hochkonstante Quarzfrequenz mit geeigneten Schaltungen zu verzerrern, d. h., viele ganzzahlige Vielfache der Grundfrequenz zu erzeugen. Logischerweise ist dabei eine möglichst glatte Frequenz von Vorteil. Bevorzugt werden deshalb die Eichfrequenzen 100 kHz, 500 kHz oder 1000 kHz. Krumme Werte, z. B. 113,2 kHz, sind zwar auch hochkonstant, die Umrechnung ist jedoch umständlich und ungenau.

Eine Eichung von Eichpunktgebern ist auf Grund der am Quarz liegenden Lastkapazitäten notwendig. Die parallel oder auch in Serie liegenden Kapazitäten verändern die Quarzfrequenz geringfügig. Aus Kenntnis dieser Tatsache ergibt sich jedoch die Möglichkeit, einen Quarz durch Abstimmkapazitäten auf seine Sollfrequenz „zu ziehen“, d. h., Ungenauigkeiten der Fertigung auf schaltungstechnischem Wege auszugleichen. Für eine solche Frequenzkorrektur zieht man einen Eichsender bekannter Frequenz und Stabilität heran (z. B. Droitwich, 200 kHz, Genauigkeit besser als  $10^{-4}$ ). Bei diesem 200-kHz-Sender ist immer eine Empfangsmöglichkeit gegeben.

Die im KW-Bereich ausgestrahlten Eichsendungen (z. B. 5 MHz oder 10 MHz) liegen dagegen bei der Tendenz zum Bandempfänger oft außerhalb der zur Verfügung stehenden Empfangsbereiche des Empfängers.

Glatte Eichfrequenzen können verschieden erzeugt werden. Bequem ist die Verwendung eines 100-kHz-Eichquarzes. Beschrieben wurde auch bereits die Verwendung von 2 Quarzen mit krummen Werten, jedoch etwa 100 kHz Frequenzdifferenz. Durch entgegengesetztes „Ziehen“ beider Quarze lassen sich größere Differenzen als allgemein üblich ausgleichen.

Im folgenden Beitrag soll eine weitere Möglichkeit beschrieben werden: die Frequenzkontrolle über den Umweg eines synchronisierten Untersetzers (125 kHz - 25 kHz - 200 kHz).

### Funktion

Zum Aufbau des Mustergerätes stand ein Schwingquarz 125 kHz, Typ QLS 22, Toleranz  $\pm 10^{-4}$  zur Verfügung; hohe Konstanz ist durch Wegfall von Korrosion, Verschmutzung usw. gegeben. Die Funktion der einzelnen Stufen des Eichpunktgebers ist aus Bild 1 ersichtlich. Der Oszillatorstufe folgt eine Pufferstufe. Von der Anode dieser Stufe werden 3 Stufen mit der Grundwelle des Quarzes angesteuert:

- Über S1 wird ein Vielfaches zugeschaltet, der den Frequenzmarkenabstand bei Bedarf auf 375 kHz erweitert.
- Über die Kombination C1/P1 erfolgt Synchronisation eines auf 25 kHz schwingenden Multivibrators, der mit S2 eingeschaltet wird
- Schalter S3 legt bei Bedarf das 125-kHz-Signal an die Begrenzerstufe. Die Signalauskopplung erfolgt am Kathodenwiderstand der folgenden Anodenbasisstufe. Über S4 kann eine 300-

V-Wechselspannung an das Gitter des Begrenzers gelegt werden. Für Reparaturen mit Hilfe der Signalführung steht dann am Ausgang ein 50-Hz-Rechtecksignal zur Verfügung. Um die abgegebene HF-Spannung im Empfänger usw. sogleich von anderen Signalen unterscheiden zu können, ist die Begrenzerstufe über S5 am Schirmgitter modulierbar. Die Modulationsspannung wird dem Netztrafo entnommen. Die oberwellenreiche Modulation macht jede Verwechslung unmöglich.

### Schaltung

Der Eichmarkengeber wird mit dem Betriebsartenschalter S2 geschaltet, der die Stellungen Aus, Ein und Netzmodulation aufweist. Verwendet wird ein 2-Ebenen-Schalter mit 3 Kontakten (2 x 2). Eine Ebene (S2/1) schaltet 1polig die Netzspannung, die andere Ebene (S2/2) die Modulation. Bei Anwendung eines 2-Tasten Schalters können die gleichen Funktionen erfüllt werden. Der Netztrafo M65 hat zwei getrennte 300-V-Wicklungen sowie zwei für 6,3 V. Die Heizspannung 12,6 V heizt beide ECF 82 in Serie. Diese Maßnahme war wegen der nur geringen Belastbarkeit (0,4 A) der Heizwicklungen erforder-

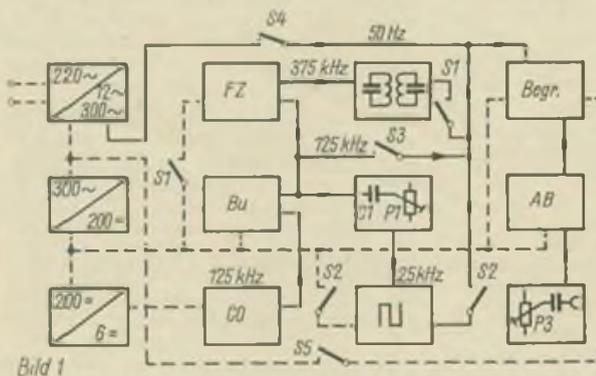


Bild 1

Bild 1: Blockschaltung des Eichpunktgebers

Bild 2: Schaltung des Eichpunktgebers. Die Schalterstellungen von S1 sind (v. l. n. r.) 25 kHz, 125 kHz, 375 kHz, 50 Hz, die von S2 (v. l. n. r. bzw. v. o. n. u.) aus, ein ohne Modulation, ein mit Modulation (50 Hz)

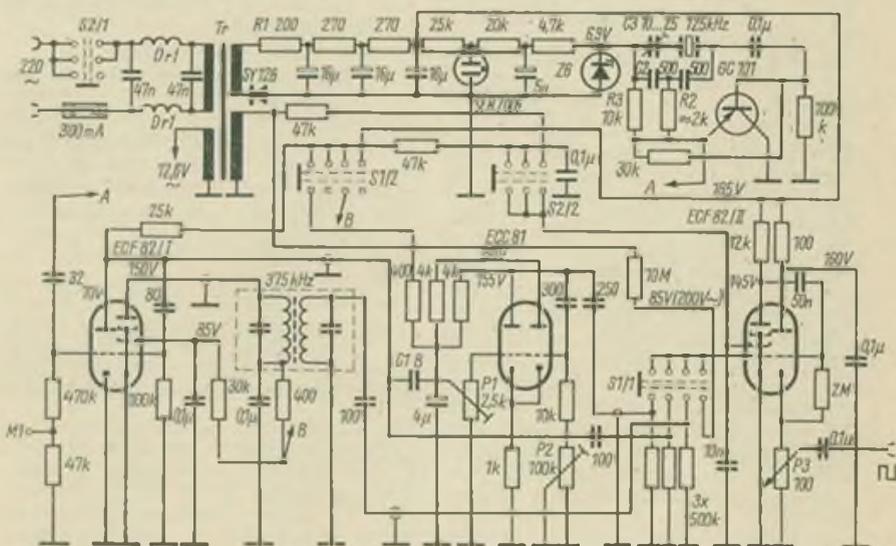


Bild 2

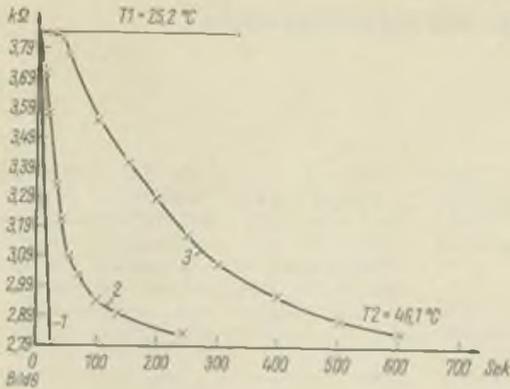


Bild 6: Diagramm zum Wärmeschutz (Bezeichnung der Kurven s. Text)

derlich. Da die Siebung nicht besonders gut zu sein braucht, wurde Einweggleichrichtung angewendet. Den bei dem niedrigen Innenwiderstand des Siliziumgleichrichters auftretenden Spitzenstrom, der auch der Diode gefährlich würde, begrenzt der Serienwiderstand R1. Die Stabilisatorröhre StR 70/6 dient als Einschaltkontrolle und zur Vorstabilisierung der Betriebsspannung des Kristalloszillators. Die Gleichrichterdiode liegt zwischen Masse und Trafo. Auf diese Weise konnte sie direkt mit dem Chassis verbunden werden, dadurch besteht eine ganz einwandfreie Kühlung.

Der transistorisierte Quarzoszillator (Bild 2) kommt ohne Induktivitäten aus. Die Schwingungen werden, ähnlich wie beim Colpitts-Oszillator, durch Rückkopplung über einen kapazitiven Spannungsteiler aufrechterhalten. Widerstand R2 hängt wesentlich ab von den Transistor- und Quarzeigenschaften; er bestimmt bei unverändertem Spannungsteiler den Rückkopplungsanteil. In der Schaltung des Kristalloszillators wird zunächst an seiner Stelle ein 5-kOhm-Einstellregler benutzt. Der dann ermittelte Wert wird als Festwiderstand eingebaut. Wird R2 < 1 kOhm, dann muß der kapazitive Spannungsteiler für die Rückkopplung verändert werden. Dazu wird der am „kalten“ Quarzanschluß liegende Kondensator C2 etwa 25% kleiner gewählt als im Bild 2 angegeben. Zwecks maximaler Stabilisierung der Schaltung kann R3 vergrößert werden; auch hierbei muß man eventuell den Spannungsteiler verändern. Die Schaltung ist wegen der großen Kapazitäten niederohmig und unkritisch im Aufbau. Der Trimmer C3 ermöglicht die genaue Einstellung der Quarzfrequenz. Eine nochmalige Stabilisierung mittels Z-Diode Z6 macht die Frequenzspannungsunabhängig.

Die dem Transistorgenerator folgende Trennstufe arbeitet mit dem Triodensystem einer Röhre EC (F) 82. Die Verzerrungen bleiben noch gering. Das ist wichtig für die Synchronisation des nachfolgenden Katodenmultivibrators. Diese mit einer ECC 81 bestückte Stufe erzeugt das 25-kHz-Signal und wird am freien Gitter, durch P1 einstellbar, synchronisiert. Die Grundfrequenz läßt sich mit P2 regulieren. Die Einschaltung des Multivibrators erfolgt über S1/2. Dieser Schalter hat ebenfalls 2 Ebenen und mindestens 4 Kontakte (2 x 4). Eine Ebene S1/2 nimmt

die gleichstrommäßige Umschaltung der Anodenspannung vor, u. a. auch für die 25-kHz-Stufe. Das 25-kHz-Signal wird durch die 2. Ebene S1/1 an den Begrenzer geschaltet. Diese doppelte Umschaltung ist erforderlich, weil sonst 25-kHz-Eichmarken unter Umständen durch wilde Kopplung an den Ausgang gelangen könnten, was sich störend auswirkt.

Die von der Pufferstufe ständig am Pentodengitter der E(C)F 82/1 liegende Steuerspannung wird erst wirksam, wenn in der entsprechenden Stellung von S1/2 diese Stufe an die Betriebsspannung gelegt wird. Der fehlende Katodenwiderstand ermöglicht einen zwischen B- und C-Betrieb liegenden Arbeitspunkt für die auf ein 375-kHz-Bandfilter arbeitende Verdreifachstufe. Als Filter wurde ein 468-kHz-ZF-Filter benutzt. Durch Parallelschaltung von je 120 pF zu beiden Kreisen ergibt sich die neue Resonanzfrequenz.

Die Umwandlung der 3 zur Auswahl stehenden Frequenzen 25 kHz, 125 kHz und 375 kHz in eine annähernd rechteckförmige Ausgangsspannung geschieht mit einer weiteren ECF 82 (II). Die Ebene S1/1 legt nach Wahl eine der Frequenzen an das Gitter des Pentodensystems. Dabei wird gleichzeitig die Anodenspannung der zur gewählten Frequenz gehörenden Stufe (25 kHz oder 375 kHz) eingeschaltet (S1/2). Über S2/2 kann auch die aus der freien Trafowicklung 300 V gewonnene Spannung auf das Begrenzergitter gegeben werden. Es entsteht dann eine netzsynchronisierte Rechteckspannung.

Im Mustergerät wurde abweichend von Bild 2 ein Schalter mit 2 x 7 Kontakten verwendet. Wie aus Bild 3 (2. Umschlagseite) ersichtlich, konnten daher die Frequenzen 25 kHz und 375 kHz je 2mal vorgesehen werden. Durch unterschiedliche Koppelkondensatoren ist die Begrenzung verschieden. Außerdem liegt eine aus der Heizspannung gewonnene Spannung (etwa 50 mA) an der letzten ECF 82. Somit steht eine regelbare 50-Hz-Spannung für Prüfzwecke zur Verfügung. (Unter Verzicht auf diese zusätzlichen Möglichkeiten genügt ein Neumann-MT4-Schalter.)

Die Auskopplung aller Frequenzen erfolgt am regelbaren Katodenwiderstand P3 der als Anodenbasisstufe arbeitenden Triode der E(C)F 82/II. Der vorhandene Oberwellengehalt reicht noch im 2-m-Band aus, so daß auf weitere Versuche verzichtet wurde.

## Aufbau

Der Eichmarkengeber wurde in ein 240 mm x 160 mm x 105 mm großes Alublechgehäuse eingebaut. Bild 4 und Bild 5 (2. Umschlagseite) zeigen Einzelheiten. Die Frontplatte trägt die 2 Gehäuseschalter, die Einschaltkontrolle (Stabilisator), den Ausgangsspannungsregler, eine Koaxialbuchse und das Sicherungselement. Die im Bild 3 (2. US) erkennbare Beschriftung ist auf ausfixiertem Fotopapier ausgeführt und unter einer Piacrylabdeckung geschützt an der Frontplatte befestigt. Der 125-kHz-Quarz wurde ohne Metallhülle in einem 130 mm x 90 mm x 60 mm großen Schaumpolystyrol-„Klotz“ untergebracht. Die Öffnung verschließt man mit einem Pfropfen gleichen Materials. Schaumpolystyrol ist ein guter Wärmeisulator und hält alle kurzzeitig auftretenden Störgrößen vom Quarz fern.

Die Wirksamkeit des Wärmeschutzes geht aus Bild 6 hervor. Der Temperatureingang im Innern eines 70 mm x 70 mm x 50 mm großen Isolierblocks wurde untersucht, und zwar als Funktion der Widerstandszunahme eines kleinen Heißleiters in Abhängigkeit von der Zeit nach sprunghafter Änderung der Umgebungstemperatur. Dabei hängt man den „Isolierklotz“, durch einen Plastbeutel geschützt, in einen Thermostaten und besprüht ihn mit temperiertem Wasser (Kurve 3). Die Vergleichskurven zeigen die Außentemperaturen (Kurve 1) sowie das Verhalten eines zentrisch in einem Reagenzglas aufgehängten Heißleiters nach Einhängen in die Flüssigkeit (Kurve 2). Die Verzögerung ist beachtlich.

Bei der Verarbeitung des Schaumstoffes (Verpackungsmaterial) muß man beachten, daß etwa verwendete Kleber keine organischen Lösungsmittel enthalten dürfen. Dagegen eignet sich Büroleim ausgezeichnet. Die Poren des Quarzblocks werden mit Büroleim verschlossen; nach dem Trocknen wird der in einen Plastbeutel gewickelte Block mit Hilfe einer 150 mm x 100 mm x 2 mm großen Andruckplatte befestigt. Die 3 Röhren befinden sich (Bild 4 und Bild 5) in einem getrennten Chassis oberhalb des U-Trägers. Dieses Chassis ist 210 mm x 100 mm x 35 mm groß. Die 3 Röhren haben je eine Abschirmkammer. Um Einbauhöhe zu sparen, sitzen die Fassungen 12 mm tiefer. Alle HF-führenden Leitungen wurden mit 4 mm dicken 60-Ohm-Koaxialkabel abgeschirmt; diese Leitungen sind im Bild 2 gesondert gekennzeichnet. Zur Vermeidung von Störstrahlung ist das Gehäuse allseitig geschlossen; die Zuführung der Netzspannung wird über ein Netzfilter geleitet [1].

## Abgleich

Zum Abgleich des beschriebenen Mehrzweck-Eichgenerators wird mindestens ein Rundfunkempfänger mit Abstimm-anzeige und ein Vielfachmesser benötigt. Prüfgenerator, KW-UKW-Empfänger und Oszilloskop erleichtern den Abgleich. Zunächst wird der Generator ohne Röhren und Stabilisatoren betrieben. Der Primärstrom darf nur geringfügig über dem Leerlaufstrom liegen, er muß außerdem konstant sein.

(Fortsetzung folgt)

# Die elementaren Grundlagen des Farbfernsehens

J. FEUERSTAKE

Teil 2

Lichtarten mit demselben Verhältnis R:G:B haben gleiche Farbe, können sich aber sehr wohl in der *Luminanz* unterscheiden. Die Luminanz wird definiert als der Lichtstrom je Oberflächeneinheit und je Raumwinkeleinheit

$$K \int E(\lambda) e(\lambda) d\lambda \quad (3)$$

wobei K eine Konstante ( $\sim 680$  Lumen/Watt) und  $e(\lambda)$  die relative<sup>a)</sup> spektrale Empfindlichkeit, wiederum über eine Anzahl von Testpersonen gemittelt, sind. Die relative Empfindlichkeit ist in etwa gleich Null unter 400 nm und über 780 nm. Als Einheit der Luminanz wurde das Nit gewählt;  $[L] = 1 \text{ Nit} = 1 \text{ Lm/m}^2 \text{ (sterad)}$ . Zu bemerken ist noch, daß der Begriff der Luminanz dem subjektiven Begriff der Helligkeit sehr ähnlich ist.

Nach obigem folgt für die Luminanz einer Lichtart

$$L = R + G + B = \int E(\lambda) \{r(\lambda) + g(\lambda) + b(\lambda)\} d\lambda$$

d. h. m. (3)

$$Kc(\lambda) = r(\lambda) + g(\lambda) + b(\lambda) \quad (4)$$

Somit ist gezeigt, daß auch 3 linear unabhängige Kombinationen der Koordinaten R, G, B statt nur der Komponenten R, G, B die Lichtart kennzeichnen kann. Von der CIE sind folgende Farbkordinaten festgelegt

$$\begin{aligned} X &= 2,7689 R + 0,38159 G + 18,801 B \\ Y &= R + G + B \\ Z &= 0,01237 G + 93,060 B \end{aligned} \quad (5)$$

mit

$$\begin{aligned} K\bar{X}(\lambda) &= 2,7689 r(\lambda) + 0,38159 g(\lambda) + 18,801 b(\lambda) \\ K\bar{Y}(\lambda) &= r(\lambda) + g(\lambda) + b(\lambda) \\ K\bar{Z}(\lambda) &= 0,01237 g(\lambda) + 93,060 b(\lambda) \end{aligned}$$

wird

<sup>a)</sup>  $e(\lambda)_{\text{max}}$  soll gleich Eins.

**Bild 6:** Mischfarbenkonstruktion im Farbdreieck nach MAXWELL-HELMHOLTZ. Die Farben  $F_1, F_2, F_3$  sollen in einem bestimmten Verhältnis der drei Indizes gemischt werden. Es wird die Mischfarbe von  $F_1$  und  $F_2$  durch den Schwerpunkt der „Gewichte“ von  $F_1$  und  $F_2$  gewonnen, und die Mischfarbe aller drei Grundfarben gewinnt man mit Hilfe des Schwerpunktes der „Gewichte“ von  $(F_1 + F_2)$  und  $F_3$ .

**Bild 7:** Die Farbwiedergabe des trichromatischen rechtwinkligen Farbdreiecks erfolgt als Titelbild der Ausgabe 1970!

**Bild 8:** Vereinfachte schematische Darstellung eines möglichen Farbfernsehensystems. Das Licht L vom Objekt wird vom rot reflektierenden Spiegel  $S(d)_r$ , auf den normalen Spiegel  $S$ , geworfen und in die Aufnahmezelle  $SO_r$  reflektiert. Entsprechendes gilt für den blauen Anteil. Die übrigen Details gehen aus der Skizze hervor.

$$X = K \int E(\lambda) \bar{X}(\lambda) d\lambda$$

$$Y = K \int E(\lambda) \bar{Y}(\lambda) d\lambda$$

$$Z = K \int E(\lambda) \bar{Z}(\lambda) d\lambda$$

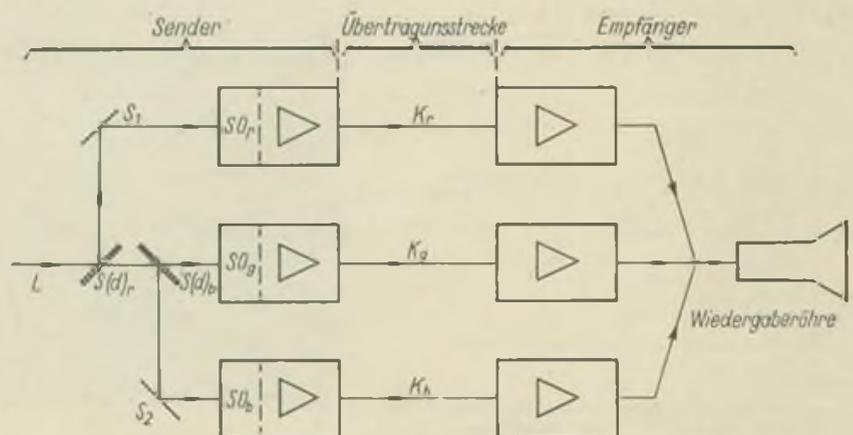
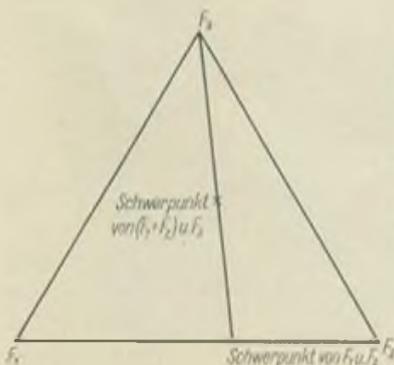
wobei der Verlauf der  $\bar{X}(\lambda)$  usw. aus Bild 5 zu entnehmen ist. Wir erkennen, daß eine der Koordinaten identisch mit der Luminanz ist (nämlich Y) und daß keine negativen Werte auftreten; trotzdem können Schwierigkeiten entstehen, falls Punkte auf den Achsen liegen. Diese Farben bestehen nicht; man sagt auch die Grundfarben seien nicht reell. Die X, Y, Z werden als Raumkoordinaten auf Farbwertanteile, auf ebene *Dreieckskordinaten* zurückgeführt

$$\begin{aligned} x &= \frac{X}{X+Y+Z} \\ y &= \frac{Y}{X+Y+Z} \\ z &= \frac{Z}{X+Y+Z} \end{aligned} \quad (7)$$

mit  $x + y + z = 1$ .

Das führt zur Darstellung der Farben im sogenannten *trichromatischen Farbdreieck*. Im MAXWELL-HELMHOLTZ-Dreieck, wie auch in allen anderen Arten, ergibt sich die Mischfarbe nach der sogenannten *Schwerpunktregel*. D. h., man denke sich in die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks die Grundfarben  $F_1, F_2, F_3$  mit einem bestimmten Gewicht gelegt. Der Punkt der Mischfarbe ergibt sich aus der Konstruktion in Bild 6. Hierbei gelangt Weiß in die Mitte des Dreiecks. Da alle Lichtarten von einem kontinuierlichen Spektrum oder von einem diskreten Linienspektrum herrühren, müssen alle Farbpunkte in einem Gebiet liegen, das von der Kurve der Spektralfarben und einer Geraden, der Purpurlinie, auf der die Farben liegen, die im Spektrum nicht vorkommen, d. h., die Mischfarben von Rot und Violett, eingeschlossen wird, s. Bild 7. Die Sättigung ist also an den Rändern maximal. Wird die Helligkeit noch hinzugenommen, entsteht als Darstellung die *Farbenpyramide*.

Auf diesen Grundbegriffen aufbauend können wir nun ein SCHEMA DES FARBFERNSEHENS aufstellen. Zuvor soll jedoch noch auf die sogenannten *Kompatibilitätsbedingungen* aufmerksam gemacht werden, die aufgestellt wurden, um die ökonomische Seite des Farbfernsehens nicht übermäßig zu belasten. Sie bestehen erstens in der Bedingung, daß mit einem monochromen Empfänger ein gutes Schwarz-Weiß-Bild auch von einem Farbfernseher empfangen werden kann, und



das zweitens auch ein Farbfernsehempfänger eine Schwarz-Weiß-Sendung empfangen kann.

Gemäß Bild 8 könnte ein System zur Übertragung farbiger Bilder arbeiten. Das vom Objekt ausgesandte Licht wird in die drei Komponenten Rot, Grün und Blau zerlegt und gelangt auf die Aufnahmeröhren.<sup>7</sup> In drei Kanälen werden die Signale übertragen und im Empfänger mit einer speziellen Wiedergaberöhre<sup>7</sup> angezeigt (*Simultanverfahren*). Die Ablenk- und Synchronisiervorrichtungen wurden der Deutlichkeit halber fortgelassen. Die Farbzerlegung kann mit farbzerlegenden Spiegeln, die nach dem Prinzip der Interferenz an dünnen Schichten arbeiten, vorgenommen werden. Diese physikalischen Details würden aber in dem Rahmen dieses Beitrages zu weit führen. In die drei Lichtwege können noch Filter eingeschaltet werden, um die geforderten Empfindlichkeiten optimieren zu können.

Anhand dieses einfachen Schemas sollen einige Fragen näher erläutert werden. Zuerst sei die Wahl der Grundfarben erklärt. Aus der Schwerpunktsregel folgt, daß eine Mischfarbe, die durch additive Mischung gewonnen wurde, stets auf der Verbindungsgeraden der beiden Ausgangsfarben liegt. Bei drei Grundfarben liegen die verfügbaren Farben also innerhalb oder auf den Randlinien eines Dreiecks. Dieses Dreieck muß optimal gewählt werden; aus der Lage der Farben im Farbdreieck, Bild 7, ergibt sich unmittelbar die Wahl von Rot, Grün und Blau als Grundfarben. Dabei muß aber beachtet werden, daß die Wiedergabe mit bestimmten Leuchtstoffen möglichst gut, d. h., daß die nötige Luminanz ohne eine zu große Leistung an der Wiedergaberöhre erreicht wird. Nach diesen Gesichtspunkten wurden folgende Koordinaten gewählt (USA)

Rot	x	y
Rot	0,67	0,33
Grün	0,21	0,71
Blau	0,14	0,08

In Bild 7 und Bild 9 sind diese Punkte zu sehen, gleichzeitig wurde in Bild 9 der Umriß aller in der Natur vorkommenden Farben, auch der Leuchtstoffe, und der Umfang anderer Methoden der Farbproduktion, wie Farbfotografie, eingezeichnet. Es ist zu erkennen, daß die Wahl der Grundfarben recht günstig ist. Wichtig ist auch die Wiedergabe von Weiß. Der Weißpunkt beim Schwarz-Weiß-Fernsehen liegt in der Nähe des sogenannten Standardweiß W mit den Koordinaten  $x = 0,310$ ,  $y = 0,316$ . Es zeigt sich dieser Punkt auch beim Farbfernsehen geeignet und zum Erreichen von einem Nit des weißen Lichtes sind 0,30 Nit Rot, 0,59 Nit Grün und 0,11 Nit Blau notwendig. Die Berechnung soll kurz angedeutet werden.

Folgende Werte von X, Y, Z sind notwendig zur Erzeugung von 1 Nit weißen Lichtes mit

$$x = 0,310, y = 0,316, z = 1 - (x + y) = 0,374.$$

$$X_w = \frac{x}{y} = \frac{0,310}{0,316} = 0,980$$

$$Y_w = 1,000$$

$$Z_w = \frac{z}{x} X_w = \frac{0,374}{0,310} \cdot 0,980 = 1,184$$

1<sub>r</sub> Nit Rot ( $x = 0,67$ ,  $y = 0,33$ ,  $z = 0$ ) ergibt

$$X_r = \frac{0,67}{0,33} I_r = 2,03 I_r$$

$$Y_r = 0,33 I_r$$

$$Z_r = 0 \quad (\times 1)$$

1<sub>g</sub> Nit Grün ( $x = 0,21$ ,  $y = 0,71$ ,  $z = 0,08$ ) ergibt

$$X_g = \frac{0,21}{0,71} I_g = 0,296 I_g$$

$$Y_g = I_g$$

$$Z_g = \frac{0,08}{0,71} I_g = 0,113 I_g \quad (\times 2)$$

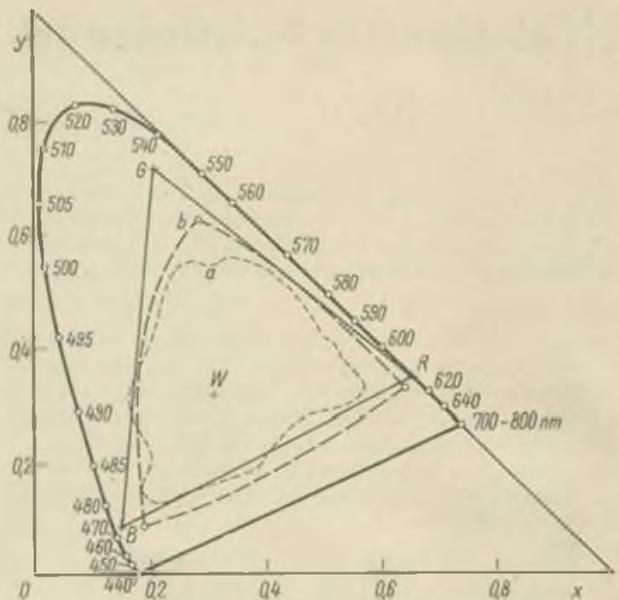


Bild 9: Rechtwinkliges trichromatisches Farbdreieck mit den Umrißlinien der Farbgebiete des Farbfernsehens mittels der Grundfarben (R-G-B), der Farbfotografie (b) und aller in der Natur bekannten Reflexionsfarben, auch Farbstoffe synthet. Art. (a)

1<sub>b</sub> Nit Blau ( $x = 0,14$ ,  $y = 0,08$ ,  $z = 0,78$ ) ergibt

$$X_b = \frac{0,14}{0,08} I_b = 1,75 I_b$$

$$Y_b = I_b$$

$$Z_b = \frac{0,78}{0,08} I_b = 9,75 I_b \quad (\times 3)$$

Wenn folgende Beziehungen gelten

$$X_w = 2,03 I_r + 0,296 I_g + 1,75 I_b = 0,980$$

$$Y_w = I_r + I_g + I_b = 1,000$$

$$Z_w = 0,113 I_r + 9,75 I_b = 1,184$$

wird das Standardweiß W mit 1 Nit durch additive Mischung von 1<sub>r</sub> Nit obigen Rots, 1<sub>g</sub> Nit obigen Grüns und 1<sub>b</sub> Nit obigen Blaus erzeugt. Aus den genannten Beziehungen kann man 1<sub>r</sub>, 1<sub>g</sub>, 1<sub>b</sub> berechnen und findet rund 1<sub>r</sub> = 0,30 Nit, 1<sub>g</sub> = 0,59 Nit, 1<sub>b</sub> = 0,11 Nit, wie oben behauptet.

Weiterhin wird auch ein Luminanzsignal übertragen. Die Signalamplitude ist so genormt, daß für den Weißpunkt die Signale für Rot, Grün und Blau gleich stark sind. Für dieses Weiß soll gelten  $R = G = B = 1$ , d. h., eine Normierung der größten Luminanz des zu übertragenden Bildes. Im weiteren soll vorausgesetzt werden, daß die Arbeitsweise der Wiedergabe linear ist, daß also der erzeugte Lichtstrom für die jeweilige Grundfarbe proportional der Signalstärke ist. Damit sind die Luminanzbeiträge 0,30 RL (rot), 0,59 GL (grün) für R, G, B; d. h., für jede Farbe ist die Luminanz

$$(0,30 R + 0,59 G + 0,11) L$$

wobei die lineare Kombination

$$H = 0,30 R + 0,59 G + 0,11 B \quad (9)$$

das Luminanzsignal darstellt. Für Weiß ist  $H = 1$ , da  $R = G = B = 1$ . Damit entspricht also das Luminanzsignal dem gewöhnlichen Videosignal beim Schwarz-Weiß-Verfahren (Erfüllung der Kompatibilität).

(Wird fortgesetzt)

<sup>7</sup> In modernen Kameralypen meist Plumbikons, es sind u. U. auch Superorthikons und das Vidikon zu verwenden.

## Kassettenbandgerät „MK 21“

Ing. R. ANDERS

Bereits im Heft 1/1969 zeigten wir die Abbildung des Kassettengerätes MK 21 aus der VR Ungarn. Dieses Gerät, das nun inzwischen auch in die DDR importiert wurde, soll nunmehr besprochen werden.

Es handelt sich beim MK 21 also um ein Kassettengerät, wie es erstmalig in der DDR angeboten wird. Daß ein solcher Gerätetyp in die DDR eingeführt wird, ist sehr zu begrüßen, geht doch der internationale Trend bei der Entwicklung von Heimmagnetbandgeräten ganz eindeutig in Richtung Kassettengerät. Zumindest trifft diese Feststellung für die Geräte der unteren Preisklassen zu.

Die Bedienung der einzelnen Funktionen des MK 21 erfolgt mit wenigen Handgriffen. Fünf Tasten, mit denen die Funktionen Aufnahme, Wiedergabe, schneller Vor- und Rücklauf und Stop geschaltet werden können, sind die Hauptbedienelemente des Gerätes. Mit der Stopplaste wird gleichzeitig, bei restlosem Durchdrücken der Taste, der Auswerfer der Kassette betätigt. Die Bedienung des Gerätes ist denkbar einfach. Nach dem Öffnen der Kassettentaste wird die Kassette eingelegt. Ein „Einfädeln“ des Bandes, wie bei herkömmlichen Bandgeräten, gibt es nicht. Das Band gelangt beim Einlegen der Kassette automatisch zwischen Ton- und Andruckrolle. Anschließend wird die Kassettentaste wieder geschlossen, und das Band kann bespielt oder abgespielt werden. Neben einem Regler, der beim Aufnahmevorgang als Pegelregler und beim Wiedergabevorgang als Lautstärkeregl er dient, ist das Gerät noch mit einem Klangregler (Tonblende) ausgestattet. Für die Anzeige des Aufnahmepegels ist ein kleines Indikatorinstrument eingesetzt.

Das MK 21 ist als Zweispurgerät ausgelegt und gestattet mit dem Kassettentyp M60/C60 eine Spieldauer von  $2 \times 30$  min. Die Bandgeschwindigkeit beträgt  $4,76 \text{ cm/s} \pm 2\%$  und die Umspuldauer ist etwa 85 s. Der Frequenzgang des Gerätes wird vom Hersteller mit  $60 \dots 10\,000 \text{ Hz}$  bei  $\pm 3/-6 \text{ dB}$  angegeben. An das „MK 21“ lassen sich die üblichen Tensionssquellen wie Rundfunkempfänger, Mikrofön und Tonabnehmer anschließen.

Das Gerät ist durchweg mit Transistoren, vornehmlich Siliziumtypen, bestückt, und liefert eine Ausgangsleistung von 2 W an den eingebauten Lautsprecher, der eine Schwingimpedanz von 2 Ohm aufweist.

Die Stromversorgung des Gerätes kann mit 220 V/50 Hz oder mit 9 V Gleichspannung erfolgen. Für Batteriebetrieb wird die Batteriekammer mit sechs Monozellen 1,5 V Typ R 20, bestückt. Mit wenigen Handgriffen läßt sich diese Betriebskammer gegen das Netzteil austauschen. Die Stromaufnahme des Verstärkers beträgt bei Wiedergabe und minimaler Lautstärke 26 mA. Bei Aufnahme fließt ein Strom von etwa 50 mA. Die Stromaufnahme des Motors beträgt in Schalterstellung „Wiedergabe“ etwa 100 mA. Die Dimensionen des Gerätes mit 307 mm  $\times$  216 mm  $\times$  59 mm erscheinen etwas reichlich groß. Mit Batterien bestückt wiegt das „MK 21“ 2,7 kp. Der mechanische Teil des „MK 21“ ist äußerst robust aufgebaut und erscheint sehr zuverlässig. Der elektrische Teil des „MK 21“ weist keinerlei Besonderheiten auf. Der Verstärker ist mit 4 Siliziumtransistoren bestückt. Die Lautstärkeregelung erfolgt hinter der ersten Stufe. Zur Vollaussteuerung des Verstärkers werden am Mikrofoncin-

gang 2 mV, am Rundfunkeingang ebenfalls 2 mV und am Phonoingang maximal 10 mV benötigt. Der Löscher und Vormagnetisierungsgenerator schwingt auf einer Frequenz von etwa 50 kHz.

Zum Antrieb des Gerätes wird ein Kollektormotor eingesetzt, dessen Drehzahl über eine Stabilisierungsschaltung mit zwei Transistoren konstant gehalten wird.

Das „MK 21“ ist servicefreundlich aufgebaut, so daß bei der Reparatur sowohl des elektrischen als auch des mechanischen Teiles kaum Schwierigkeiten auftreten dürften.

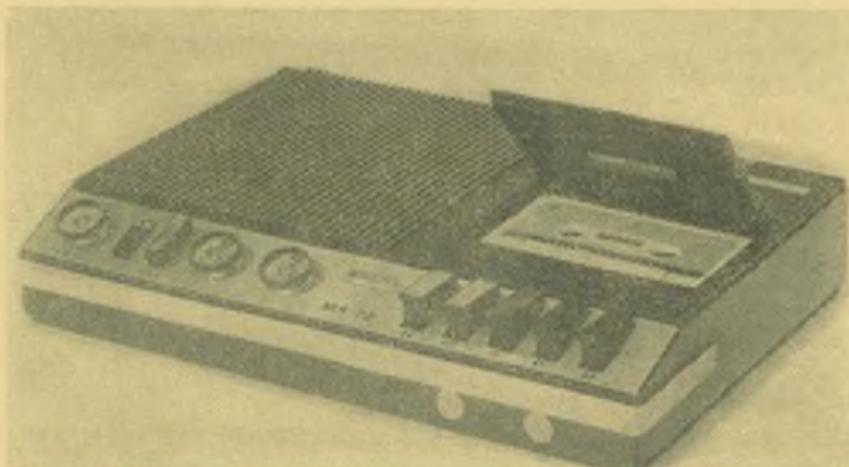
Inzwischen wurde vom VEB Stern-Radio Sonneberg das Kassetten-Magnetbandgerät „KT 100“ entwickelt und auf der Leipziger Herbstmesse 1969 vorgestellt. Es weist etwa gleiche Qualitätsmerkmale auf.

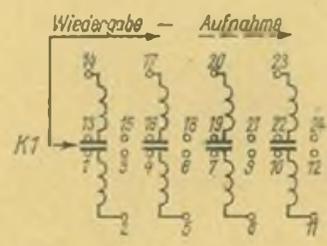
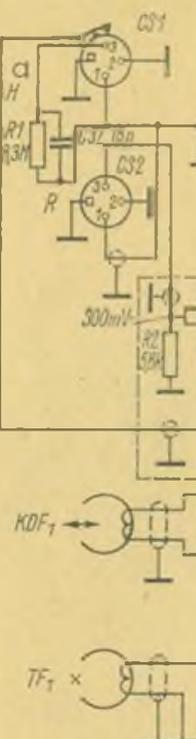
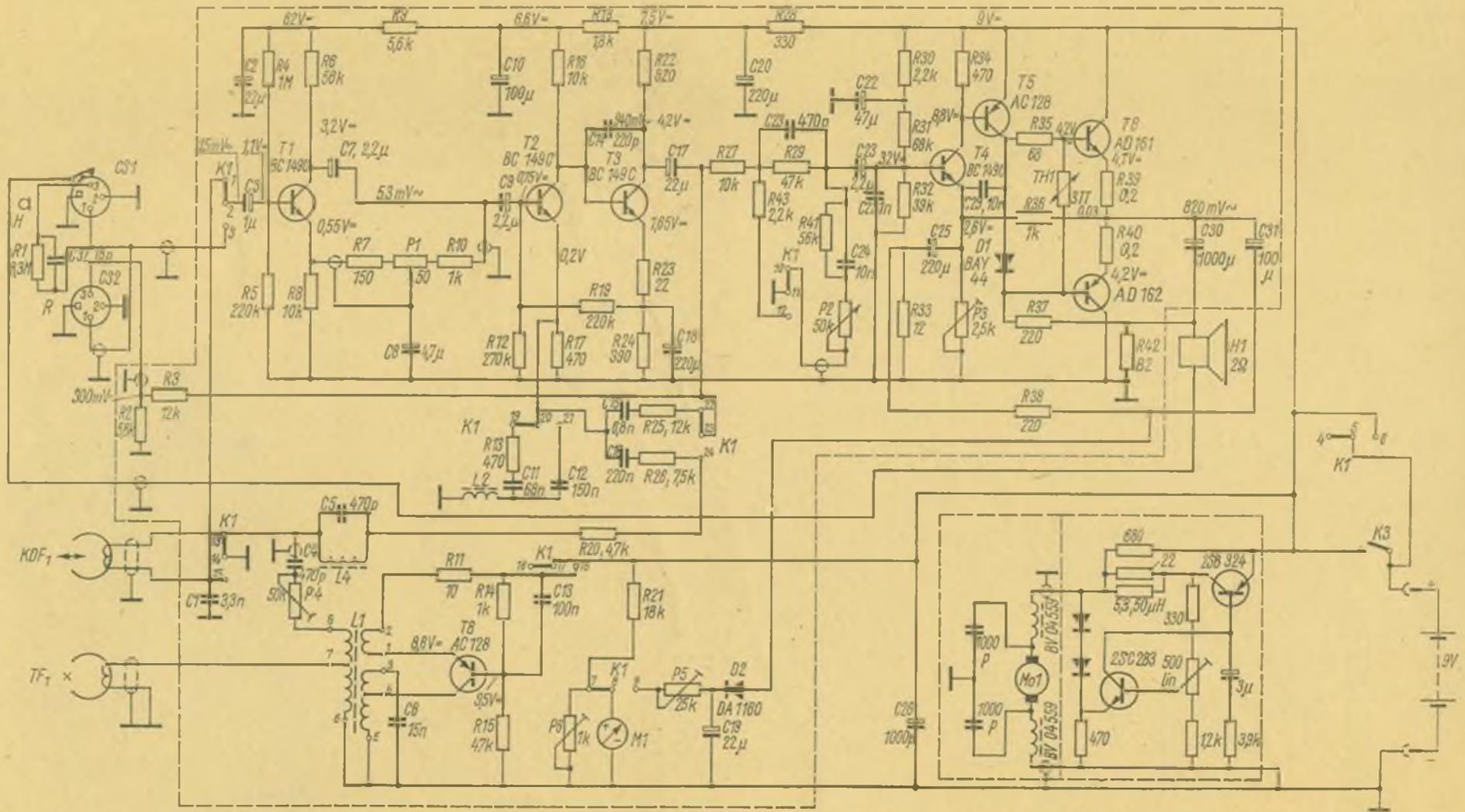
### Technische Daten

<i>Stromversorgung:</i>	
<i>  Betriebsspannung:</i>	9 V (6 Monozellen R 20) oder 220 V/50 Hz (Netzteil)
<i>  Leistungsaufnahme:</i>	max. 9 VA (Netzteil)
<i>Spuren:</i>	2
<i>Bandgeschwindigkeit:</i>	4,76 cm/s
<i>Gleichlaufschwankungen:</i>	$\pm 0,6\%$
<i>Frequenzbereich:</i>	60 ... 10 000 Hz $\pm 3 \text{ dB}$ — 6
<i>Eingangsspannungen:</i>	Mikrofon: 2 mV an 100 kOhm Rundfunk: 2 mV an 100 kOhm Phono: 100 mV an 3 MOhm
<i>Ausgangsspannung:</i>	250 mV / 10 kOhm
<i>(Diodenbuchse):</i>	
<i>Ausgangsleistung:</i>	Musik: 2 W
<i>(Lautsprecher):</i>	Sinus: 1 W
	oral, 2 Ohm
<i>Lautsprecher:</i>	
<i>Stromspannungsabstand:</i>	besser — 45 dB
<i>(Ausg. Diodenbuchse):</i>	
<i>Frequenz des Löschengenerators:</i>	etwa 50 kHz
<i>Spieldauer:</i>	$2 \times 30$ min (mit Kassette M60/C60)
<i>Umspulzeit:</i>	etwa 80 s
<i>Bestückung:</i>	4 $\times$ HC 149 C, 2 $\times$ AC 125, 1 $\times$ AD 161, 1 $\times$ AD 162, 1 $\times$ RAY 11, 1 $\times$ OA 1160
<i>Abmessungen:</i>	307 mm $\times$ 216 mm $\times$ 59 mm
<i>Gewicht:</i>	ohne Batterien: etwa 2,2 kp Batterien: etwa 0,5 kp Netzteil: etwa 0,55 kp

Bild 1: Gegenüber dem hier gezeigten Typ „MK 21“ enthält beim Typ „MK 21“ der eingebaute MW-Rundfunkteil (links)

Bild 2: Schaltung des Kassettenbandgerätes „MK 21“ (umseltig)





# DIAGRAMM 4/5

## Spannung am Kondensator beim Laden und Entladen

An einem über einen Widerstand R aufzuladenden Kondensator C beträgt die Spannung  $u_C$  zur Zeit t

$$u_C = U \left( 1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right)$$

wobei U die Quellspannung und  $e = 2,7182...$  die Basis der natürlichen Logarithmen ist. Stellt man die Beziehungen grafisch dar, so erhält man die Kurve des Diagramms 4. Die manchmal etwas ungewohnte Kurvenform ergibt sich durch die Wahl des Maßstabes auf der  $t$ -Achse, der der besseren Ablesgenauigkeit halber gewählt wurde. Für die Zeit, in der sich der Aufladevorgang vollzieht, ist die Größe  $\tau = C \cdot R$  maßgebend, die daher als Zeitkonstante bezeichnet wird. Sie gibt die Zeit an, nach der ein Kondensator auf  $1 - 1/e = 0,63$  oder 63 % der Quellspannung U aufgeladen ist.

Die Diagramme 4 und 5 werden besonders für die Impulstechnik, z. B. für die Berechnung von Multivibratoren sowie der Impulsverzerrungen durch Hoch- und Tiefpaßglieder gebraucht.

**Beispiel:** Die Sperrspannung einer Röhre in einem Multivibrator möge durch eine Spannung von  $U_a = 18$  V aufgehoben werden, wobei der Kippvorgang einsetzt. Diese Spannung wird am Gitter durch ein RC-Glied von  $R = 100$  kOhm und  $C = 0,1$   $\mu$ F zugeführt, das an einer Quellspannung von  $U = 100$  V liegt. Die Zeitkonstante des RC-Gliedes beträgt  $\tau = 10^5 \cdot 10^{-7} = 10^{-2}$  s.  $U_a = 18$  V sind 18 % von U.

Laut Diagramm werden 18 % von U nach  $0,2 \cdot \tau$  oder  $0,2 \cdot 10^{-2} = 2 \cdot 10^{-3}$  s erreicht. Der Kippvorgang setzt also nach  $2 \cdot 10^{-3}$  s ein.

Der Vorgang der Entladung über einen Widerstand erfolgt ebenfalls nach einer e-Funktion:

$$u_C = U \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Hierin ist U die Spannung am aufgeladenen Kondensator. Bei der Entladung gibt die Zeitkonstante  $\tau$  die Zeit an, in der sich ein Kondensator auf  $1/e = 0,37$  oder 37 % seiner Anfangsladung entladen hat. Das Diagramm 5 zeigt den Zusammenhang zwischen U und  $\tau$  bei der Entladung eines Kondensators. *W. Wunderlich*

# DIAGRAMM 6

## Relative Verstärkung bei RC-Kopplung (Diagramm siehe nächste Seite oben)

Wenn zwei Verstärkerröhren durch ein RC-Glied gekoppelt sind, dann verursacht die am Außenwiderstand der ersten Röhre entstehende Wechselspannung einen Strom, der über die Reihenschaltung von  $C_2$  und  $R_2$  der folgenden Röhre fließt. Dabei wirkt diese Reihenschaltung als frequenzabhängiger Spannungsteiler, wobei der kapazitive Widerstand von  $C_2$  nach der Formel

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C_2}$$

mit abnehmender Frequenz größer wird. Mit abnehmender Frequenz wird aber gleichzeitig die am Gitter der zweiten Röhre anliegende und am Spannungsteiler abgegriffene Spannung  $U_a$  kleiner als  $U_0$ , denn die Spannungen verhalten sich wie die Widerstände:

$$U_a : U_0 = R_2 : (R_2 + X_C)$$

Das Verhältnis von  $U_a : U_0$  bezeichnet man als das Übertragungsmaß des RC-Gliedes. Es ist gleich dem Verhältnis des Betrages der tatsächlichen Verstärkung  $|g|$  zur Verstärkung  $V_m$  im mittleren Frequenzbereich. Den Zusammenhang dieses Verhältnisses mit dem Produkt aus  $\omega$ ,  $C_2$  und  $R_2$  gibt die Kurve im Diagramm 6 wieder. Besteht z. B. ein Kopplungsglied aus  $R_2 =$

# Das aktuelle Nomogramm

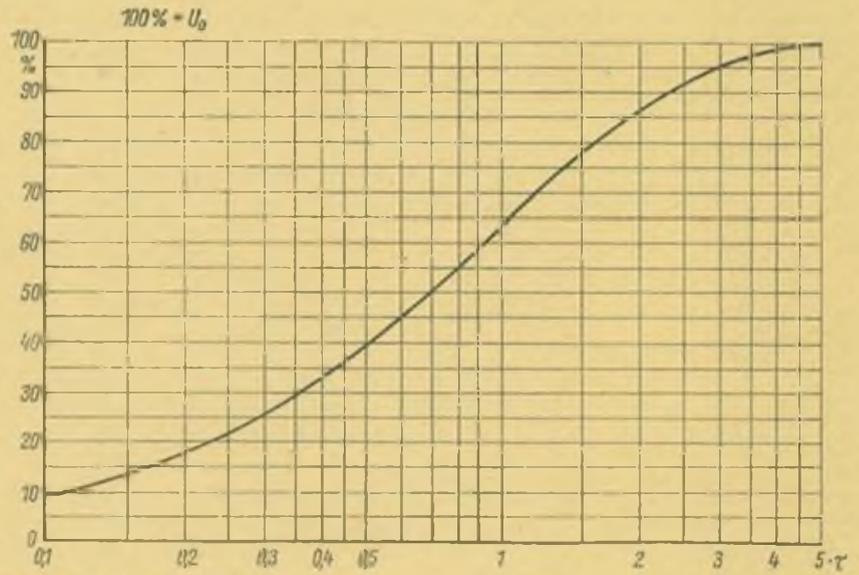


Diagramm 4

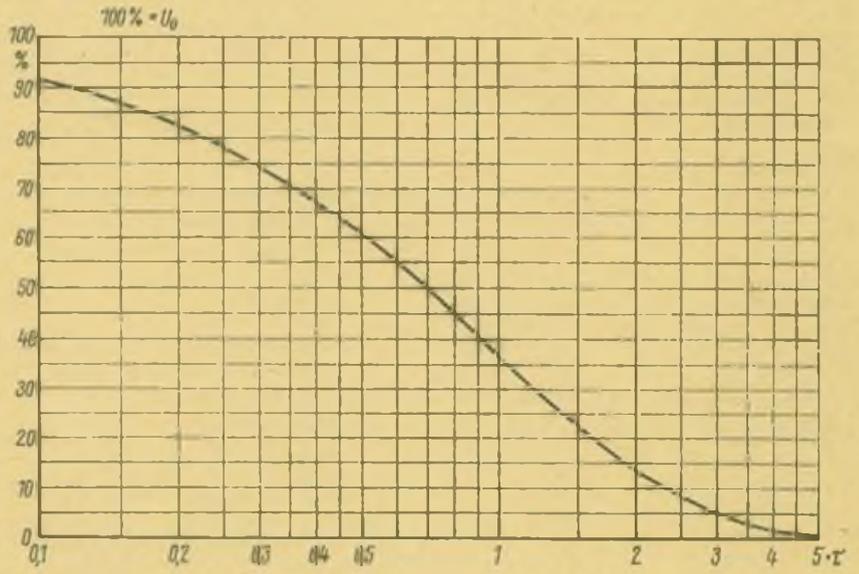


Diagramm 5

0,5 MOhm und  $C_2 = 5$  nF, dann ist bei einer Frequenz  $f = 50$  Hz das Produkt  $\omega \cdot C_2 \cdot R_2 = 0,8$ . Dem Diagramm ist zu entnehmen, daß hierbei die relative Verstärkung 62,5 % beträgt. Das bedeutet gleichzeitig, daß die Frequenz  $f = 50$  Hz kleiner als die untere Grenzfrequenz des RC-Gliedes ist, bei der die relative Verstärkung

$$\frac{|g|}{V_m} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707$$

oder 70,7 % beträgt und  $\omega \cdot C_2 \cdot R_2 = 1$  ist. Wäre z. B. ein Verstärkungsrückgang von 10 %

d. h. eine relative Verstärkung von 90 % zugelassen, dann müßte laut Diagramm  $\omega \cdot C_2 \cdot R_2 = 2$  sein. Zur Berechnung des hierfür erforderlichen Kopplungsgliedes kann man das Nomogramm 8 (FUNKAMATEUR 1967, Heft 2) benutzen und die Operation z. B. nach der dritten dort angegebenen Formel  $s \approx \omega \cdot C \cdot R$  durchführen, wobei für s der mit Hilfe des Diagramms 6 ermittelte Wert gilt. Natürlich läßt sich auch die zweite im Nomogramm 8 angegebene Formel verwenden, wobei aber das Ergebnis mit dem aus Diagramm 6 entnommenen Wert zu multiplizieren ist. *W. Wunderlich*

# DIAGRAMM 7/8

## Phasendrehung durch ein RC-Glied

Zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung eines RC-Koppelgliedes findet bekanntlich eine Phasendrehung (auch Phasenverschiebung oder Phasenverzerrung genannt) statt. Eine besondere Rolle spielt sie bei der Bemessung von Gegenkopplungsschaltungen und von Phasenumkehrstufen sowie bei zahlreichen meßtechnischen Aufgaben. Besonders hohe Ansprüche hinsichtlich einer geringen Phasendrehung stellen Meßverstärker.

Eine Phasendrehung zwischen zwei Wechselspannungen bedeutet, daß ein zeitlicher Unterschied zwischen den Nulldurchgängen beider Spannungen besteht, der als Phasenlaufzeit  $\tau$  bezeichnet wird:

$$\tau = \frac{\varphi}{\omega} \quad (\varphi \text{ in Bogenmaß})$$

Der Phasenwinkel  $\varphi$  eines RC-Gliedes wird nach den Formeln

$$\cot \varphi = \omega \cdot C \cdot R$$

oder

$$\varphi = \arccot \omega \cdot C \cdot R$$

berechnet. Die Kurven in den Diagrammen 4 und 5 stellen den Zusammenhang zwischen dem Winkel  $\varphi$  und dem Produkt  $\omega \cdot C \cdot R$  für verschiedene Bereiche von  $\varphi$  dar.

### Anwendungsbeispiele:

1. Eine Wechselspannung von  $f = 100$  Hz soll mittels eines RC-Gliedes um etwa  $32^\circ$  phasenverschoben an den Eingang eines Oszillografen gelegt werden. Für R wird ein Widerstand von  $R = 160$  kOhm vorgegeben. Wie groß muß C sein?

Lösung: Dem Diagramm 7 wird für  $\varphi = 32^\circ$  ein Wert von 1,6 für das Produkt  $\omega \cdot C \cdot R$  entnommen:

$$\omega \cdot C \cdot R = 1,6$$

Nach C aufgelöst und die Werte der Aufgabe eingesetzt, ergibt

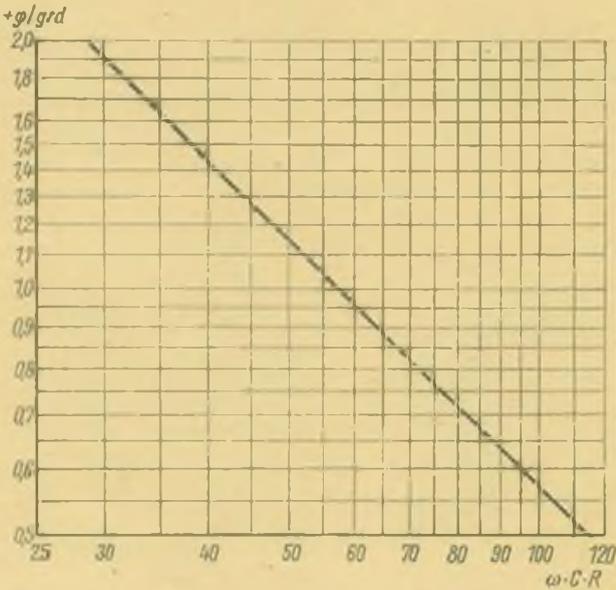
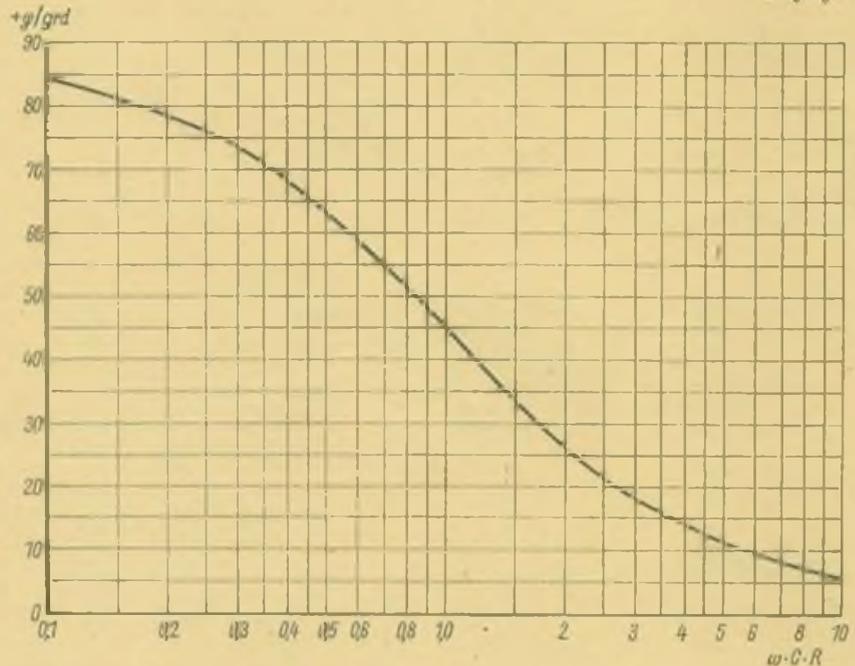
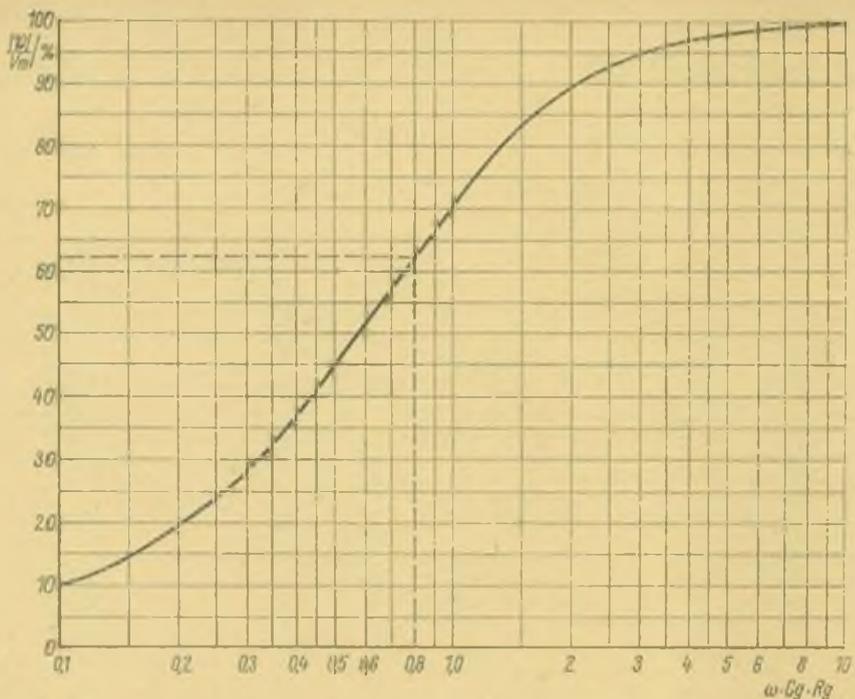
$$C = \frac{1,6}{2\pi \cdot 10^2 \cdot 1,6 \cdot 10^5} \approx \frac{10^{-1}}{2\pi} \approx 1,6 \cdot 10^{-8} \approx 16 \text{ nF}$$

2. In einem Meßverstärker für eine Normalfrequenz von 1 kHz soll zwischen zwei Verstärkerstufen eine Phasendrehung von etwa  $0,9^\circ$  zulässig sein. Der Glitterbleitwiderstand der zweiten RC-gekoppelten Stufe ist mit  $R = 1$  MOhm vorgegeben. Wie groß muß C sein?

Lösung: dem Diagramm 8 wird für das Produkt  $\omega \cdot C \cdot R$  bei  $\varphi = 0,9^\circ$  der Wert von rund 63 entnommen. Also ist

$$C = \frac{63}{2\pi \cdot 10^4 \cdot 10^6} \approx \frac{63}{63 \cdot 10^4} \approx 10^{-4} \approx 10 \text{ nF}$$

W. Wunderlich



Diagramm

- 6
- 7
- 8

## Kofferempfänger „Stern-Picknick“

Ing. R. ANDERS

Vom VEB Stern-Radio-Berlin wurde die Produktion eines neuen Koffergehäuses aufgenommen. Dieses neue Gerät erschien unter dem Namen „Stern-Picknick“ bereits im Handel. Der Empfänger ist in einem formschönen Plastgehäuse untergebracht, das mit einem gefälligen Tragbügel ausgestattet ist. Die Wahl der Empfangsbereiche erfolgt mittels eines vierteiligen Tastenaggregats, dessen vierte Taste als „Klangtaste“ ausgelegt ist. Der Ein-Aus-Schalter ist mit dem Lautstärkerregler kombiniert.

Der Stern-Picknick ist als reines AM-Gerät ausgelegt und gestattet den Empfang im Kurzwellenbereich (5,82...7,55 MHz), im Mittelwellenbereich (520...1605 kHz) und im Langwellenbereich (150...285 kHz). Der Empfänger arbeitet mit vier ZF-Kreisen sowie je einem kapazitiv abstimmbaren Vor- bzw. Oszillatorkreis. Er ist mit insgesamt acht Transistoren bestückt und arbeitet mit einer eisernen Endstufe, die eine Ausgangsleistung von 0,5 W bei einem Klirrfaktor von 10 % an den eingebauten 1,5-W-Lautsprecher abgibt. Die Stromversorgung erfolgt mit 5 Stück 1,5-V-Monozellen vom Typ R 20, so daß sich eine Betriebsspannung von 7,5 V ergibt. Anschlußbuchsen für Ohrhörer und Autoantenne sind vorhanden. Mit den Abmessungen 272 mm × 168 mm × 79 mm

und einem Gewicht von etwa 2 kp (ohne Batterien) kann der Koffer noch als handliches Gerät angesprochen werden. Die Schaltung weist keine Besonderheiten auf. Die Servicefreundlichkeit des Gerätes kann als sehr gut bezeichnet werden.

Gemäß dem Schaltbild gelangt beim Betrieb mit Ferritantenne das Signal vom entsprechenden Eingangskreis über den Kondensator C13 an die Basis von T1 (GF 122). Wird der Empfänger mit einer Autoantenne betrieben, so gelangt das Signal beim Kurzwellenempfang über C9 und L27 über C1 und den Kurzwelleneingangskreis bzw. bei Mittel- oder Langwellenempfang über die Koppelspulen L11 und L17 an den Eingangskreis und über C13 an die Basis von T1. T1 arbeitet als selbstschwingende Mischstufe. Über L18/L19 erreicht das auf die ZF umgesetzte Signal die Basis des Transistors T2 (GF 126). Um ZF-Übersteuerungen zu vermeiden, wurde die Diode D1 (GA 100) von einer Anzapfung des Einzelkreises L18 über R7 gegen Masse gelegt. Die Regelung des Transistors T2 erfolgt über die Diode D2 (GA 100). Das nachgeschaltete Bandfilter (L21/L22/L23) überträgt das Signal vom Kollektor T2 an den Emitter des in Basisschaltung arbeitenden Transistors T3. Die Basisspannung dieses Transistors wird ebenso wie die von T1 mit

Hilfe des Selenstabilisators D3 stabilisiert. Auf T3 folgt schließlich das Demodulatorfilter (L24/25), dem sich die Demodulatoriode D2 anschließt. Ihre Richtspannung enthält die NF und die Regelspannung. Die Regelspannung wird an die Basis von T2 geführt und steuert über den Kollektorkreis gleichzeitig die Dämpfungsdiode D1, die den Einzelkreis mit L18 signalabhängig dämpft und so die Regelwirkung unterstützt. Das NF-Signal gelangt über C42 zum NV-Verstärker.

Dem Lautstärkepotentiometer R16 ist über einen Vorwiderstand der erste NF-Transistor T4 (GC 117) nachgeschaltet, vor dessen Basis die Klangschaltung mit C55 liegt. Nach dem zweiten NF-Transistor T5 (GC 116) erreicht das Signal schließlich über den Treibertransistor T6 (GC 121) das Endstufenpaar T7 und T8 (2-GC 301). Die Endstufe ist temperaturstabilisiert. Mittels der Diode D4 (GY 099) werden Übernahmeverzerrungen vermieden.

### Technische Daten

Stromversorgung:	5 × 1,5-V-Monozellen, Typ R 20
Wellenbereiche:	KW: 5,82...7,55 MHz MW: 520...1605 kHz LW: 150...285 kHz
Zwischenfrequenz:	455 kHz
Kreise:	4 fest, 2 kapazitiv abstimmbar
Demodulation:	Diode
Bestückung:	8 Transistoren, 3 Dioden
Ausgangsleistung:	0,5 W bei $k = 10\%$
Lautsprecher:	LP 553, 1,5 VA; Z = 8 Ohm
rauschbegrenzte Empfindlichkeit:	KW: -72 dB (V/m) MW: -64 dB (V/m) LW: -57 dB (V/m)
Antenne:	Ferritantenne; (Außenantenne)
Abmessungen:	272 mm × 168 mm × 79 mm
Gewicht:	etwa 2 kp ohne Batterien
Besonderheiten:	Anschlüsse für Auto- antenne und Ohrhörer

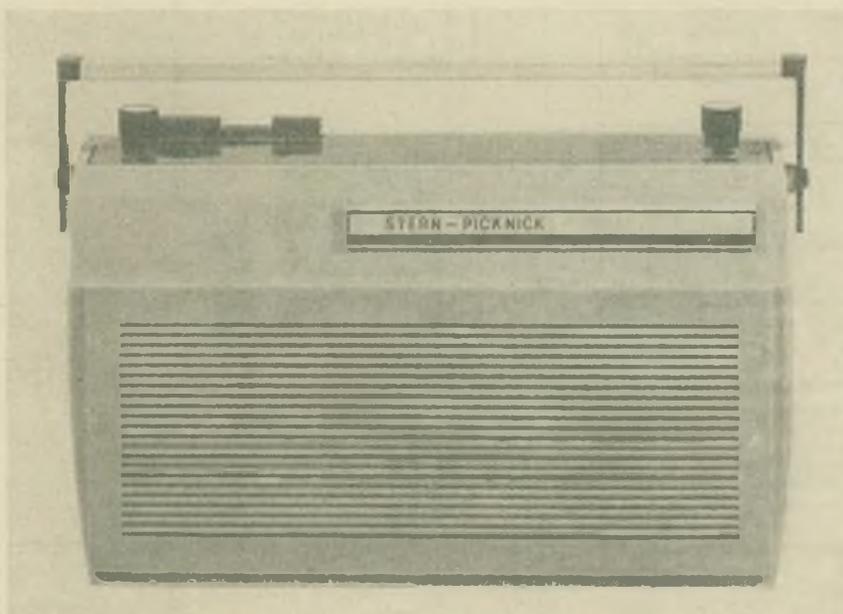


Bild 1: Ansicht des Transistor-Koffersupers „Stern-Picknick“ aus der Grundtyp-Serie R 130

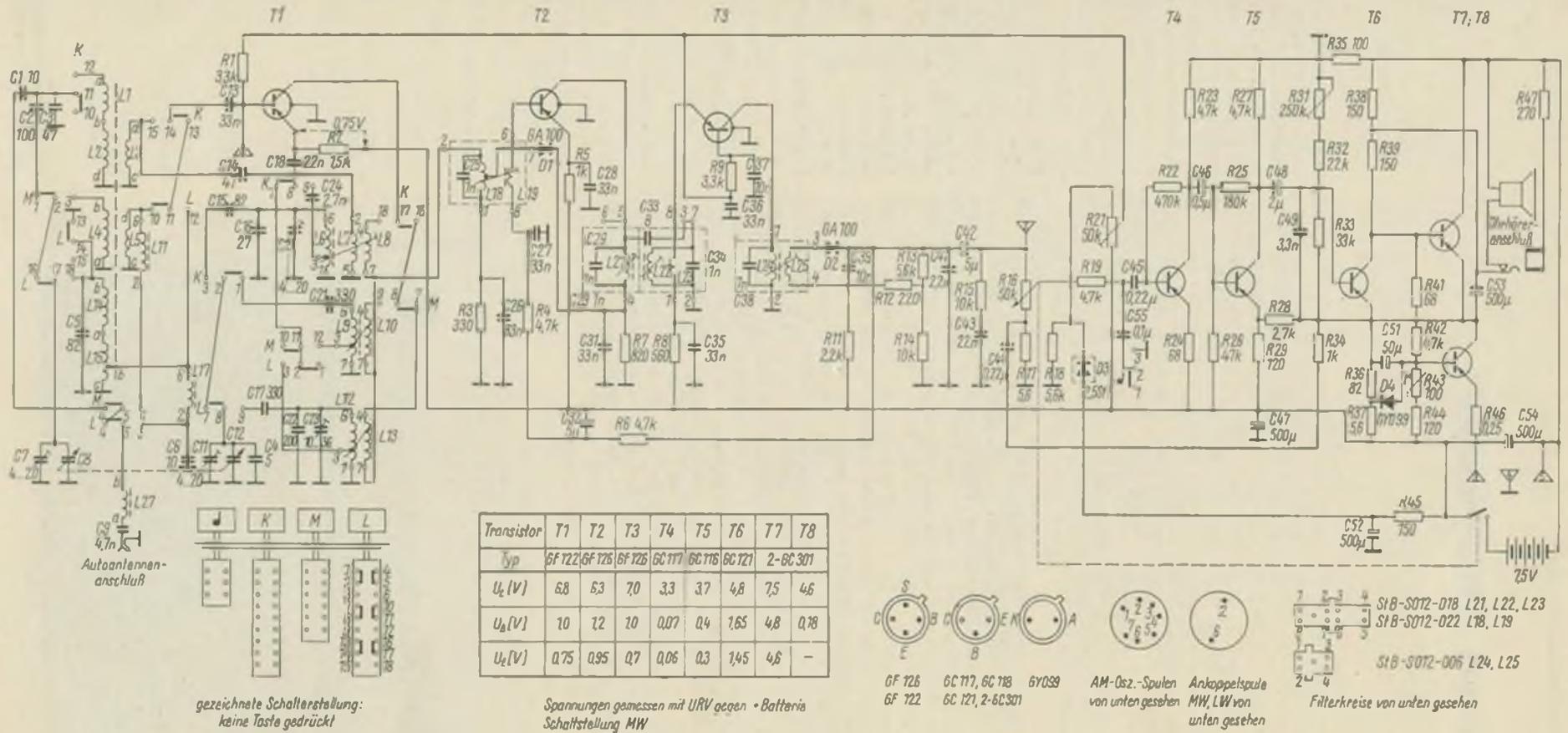


Bild 2: Schaltung des Transistor-Koffersupers „Stern-Picknick“

# Ein Fuchsjagdempfänger für das 2-m-Band

S. HENSCHEL - DM 2 BQN

Teil 2 und Schluß

## 3. Abgleich

Der Abgleich des Fuchsjagdempfängers ist durch die Piezofilter sehr einfach. An Hilfsmitteln sind ein Voltmeter (0...10 V), ein Milliampere-meter (0...10 mA) sowie ein gut geeichtes Griddipmeter erforderlich. Ein Diodenvoltmeter zur Relativanzeige leistet beim Abgleich des 1. Oszillators gute Dienste. Eine einfache Ausführung ist aus Bild 8 ersichtlich. Für den Endabgleich ist ein Eichpunktgeber für das 2-m-Band oder ein 2-m-Sender empfehlenswert.

Vor der Inbetriebnahme sind R23 und R26 auf ihre Größtwerte und R25 auf kleinste Lautstärke einzustellen. Der Arbeitspunkt des NF-Verstärkers wird mit R23 so eingestellt, daß durch einen 2-kOhm-Kopfhörer ein Strom von etwa 1,7 mA fließt. Danach wird der Lautstärkeregler auf größte Lautstärke gestellt und R26 so eingeregelt, daß durch R2 ein Strom von 1,1 mA fließt. Der Strom durch R15 sollte 0,5...0,8 mA betragen. Wird dieser Wert infolge Transistorstreuung nicht erreicht oder wird er überschritten, so ist R13 so zu verändern. Anschließend werden mit dem Voltmeter sämtliche Spannungen überprüft, um ein sicheres Arbeiten aller Stufen zu gewährleisten.

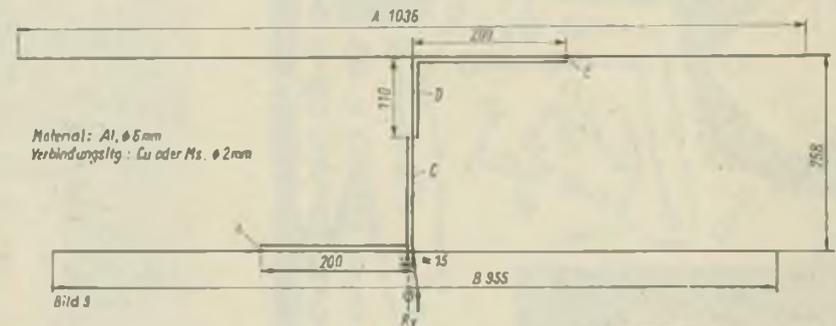
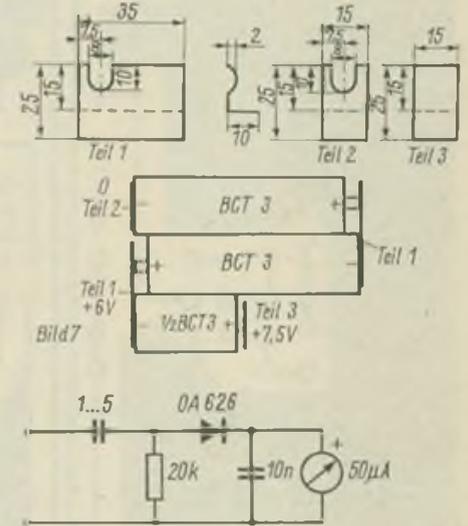
Mit dem Griddipmeter wird der Oszillatorkreis (Sp1) auf etwa 10,24 MHz abgeglichen. Die Oszillatorfrequenz liegt unterhalb der 1. ZF, wird sie darüber gelegt, so ergibt die 11. Harmonische eine Pfeifstelle auf der Spiegel-frequenz ( $\approx 123$  MHz). Das Griddipmeter wird auf „aktiv“ geschaltet, auf 10,7 MHz eingestellt und lose an die Basis von T2 gekoppelt. Die Bandfilter werden in der Reihenfolge L8, L7, L6 nacheinander mehrmals auf Maximum abgeglichen. Dabei ist das Griddipmeter so lose anzukoppeln, daß der Abgleich mit maximaler Verstärkung durchgeführt werden kann. Nach beendetem ZF-Abgleich wird der Variationsbereich des 1. Oszillators festgelegt (C7, C8, C9, L4). Die in der Schaltung angegebenen Werte gelten für ein C des Drehkos von 10 pF. Der 1. Oszillator wird auf die Mitte des Abstimm-bereiches eingestellt und ein Diodenvoltmeter parallel zu C13 gelegt. L5 trimmt man auf maximale HF-Anzeige am Diodenvoltmeter, wobei die Frequenz ( $\approx 135$  MHz) mit dem Griddipmeter zu kontrollieren ist. Nach erfolgtem Oszillatorabgleich wird auf die Antennenbuchse ein hinreichend schwaches 2-m-Signal gegeben. L2 und L3 werden wechselseitig auf maximalen NF-Output getrimmt. Eventuell ist ein leichtes Nachstimmen von L6 erforderlich. Nach erfolgtem Einbau der Platine in das Gehäuse ist ein Nachgleichen des Empfängers empfehlenswert, besonders eine Kontrolle der Oszillatorfrequenzen.

## Spulendaten

- L1 = 3 Wdg.; 0,5 mm Cu-Schuldraht, auf L2 gewickelt
- L2 = 5 Wdg.; 0,8 mm CuAg; Filterkörper aus TV-Empf.
- L3 = 4,5 Wdg.; 0,8 mm CuAg; Filterkörper aus TV-Empf.
- L4 = 10 Wdg.; 0,6 mm CuL; Filterkörper aus TV-Empf.
- L5 = 6 Wdg.; 0,8 mm CuAg; Filterkörper aus TV-Empf. Anzapfung bei 3 Wdg.
- L6 C14 = 10,7 MHz-ZF-Filter FM1
- L7 C16 = 10,7 MHz-ZF-Filter FM2
- L8 C22 = 460 kHz-ZF-Filter AM5
- L10 C38 = 460 kHz-ZF-Filter AM4 (C38 an Punkt 1 nach Punkt 2 löten!)
- Sp1 = Kurzwellenoszillatortspule, T 100
- F1 = Piezofilter SPF 455 A 6 (blau)
- F2 = Piezofilter SPF 455-9 (rot)

Bild 7: Die Klemmvorrichtung zur Batteriehalterung

Bild 8: Einfache Diodenvoltmeterschaltung für Abgleichzwecke



## Technische Daten

- Empfindlichkeit:  $\approx 3,5$  kTo
- Regelumfang:  $> 80$  dB
- ZF-Bandbreite (-6 dB):  $< 10$  kHz durchschnittl. 6 kHz
- (-60 dB):  $\approx 25$  kHz
- Spiegelselektion
  - 1. ZF ( $f_c = 124$  MHz):  $\approx 32$  dB
  - 2. ZF ( $f_c = 9,8$  MHz):  $\approx 32$  dB
- Nebenwellendämpfung: im Bereich von 35...220 MHz  $> 50$  dB
- ZF-Durchschlagfestigkeit:  $\approx 56$  dB

Bild 9: Maßskizze der verwendeten HB 9 CV-Antenne (in mm)

Bild 10: Richtdiagramm der HB 9 CV-Antenne

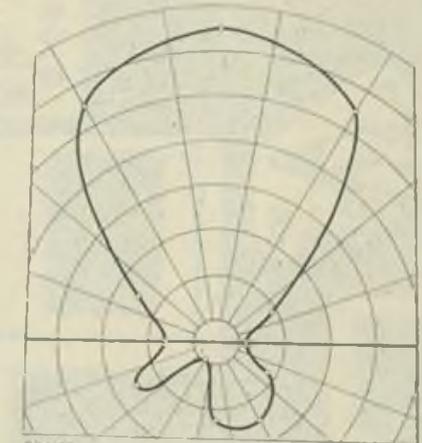
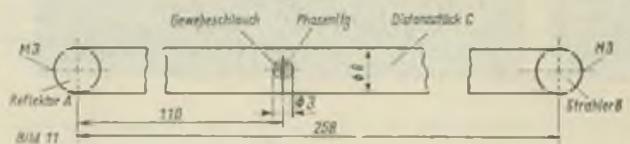


Bild 11: Durchführung der Phasenleitung durch das Distanzstück



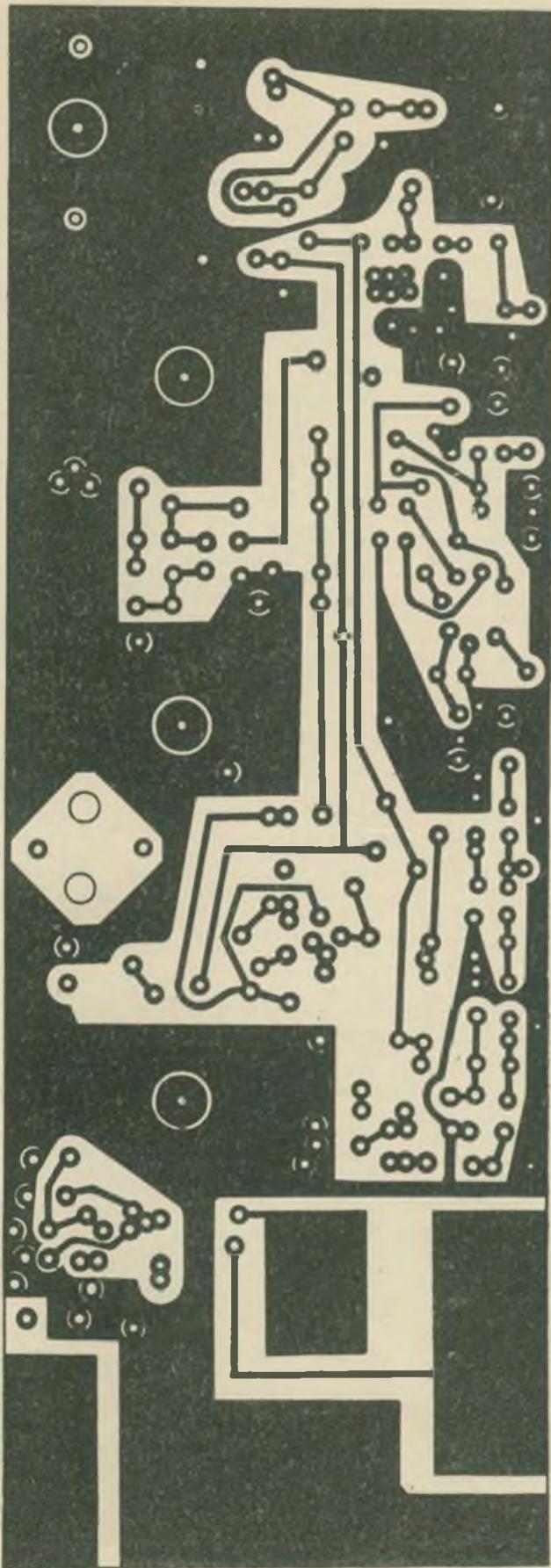


Bild 3

Bild 3: Leitungsführung der Leiterplatte für den Fuchsjagdempfänger

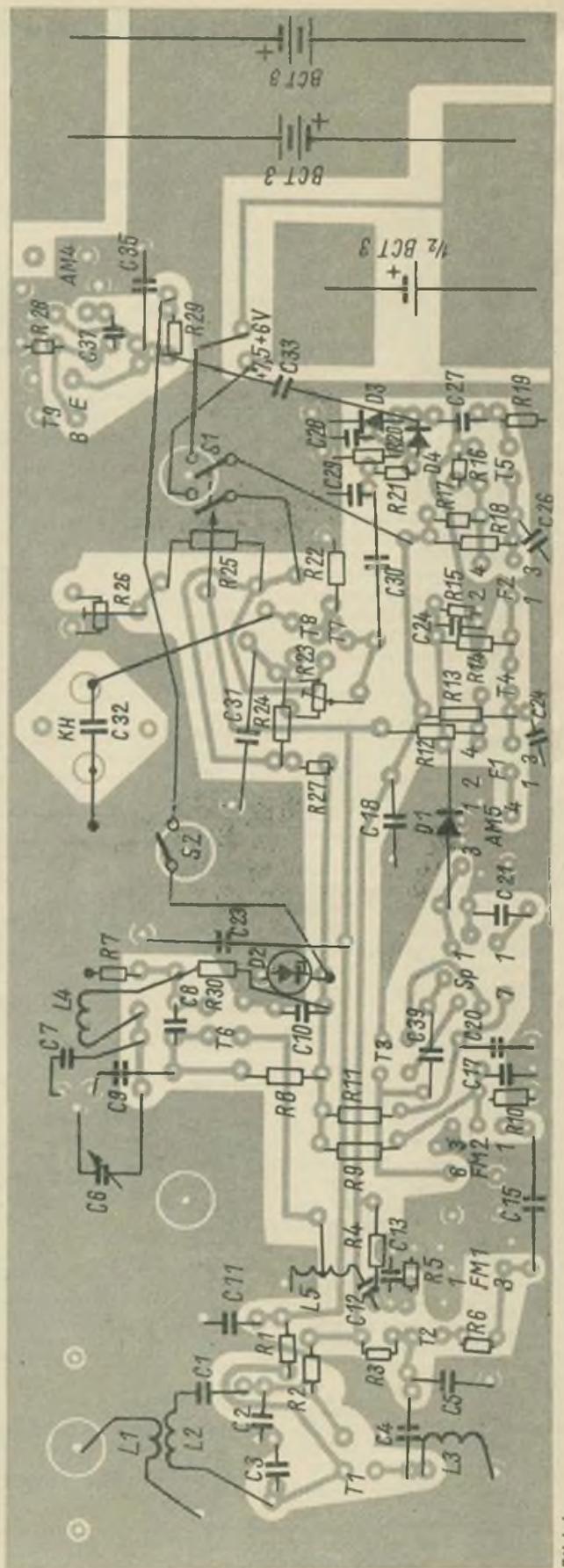


Bild 4

Bild 4: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 3 (auf die Bestückungsseite gesehen)

Der Abgleich wurde absichtlich nur mit einem Griddipmeter erprobt und erläutert, da OMs, die über diverse Meßsender und Röhrenvoltmeter verfügen, auch einen ordnungsgemäßen Abgleich mit diesen Geräten ohne Anleitung durchführen können.

#### 4. Antenne

Als geeignete Antenne für diesen Empfänger wurde eine HB 9 CV erprobt, sie besitzt einen Gewinn von etwa 7,5...8 dB und ist nach Bild 9 aufgebaut. Bild 10 zeigt das Richtdiagramm der etwa 3 m über dem Erdboden befindlichen Antenne. Sie ist aus 6-mm-Rundaluminium gefertigt. Der Reflektor (A) und der Strahler (B) sind mit M3-Schrauben am Distanzstück (C) befestigt. Die Phasenleitung (D) besteht aus 2-mm-Rundmessing oder Rundkupfer und ist mit gut verzinneten Lötösen an Punkt E des Strahlers bzw. Reflektors festgeschraubt.

Die Durchführung der Phasenleitung

durch das Distanzstück geht aus Bild 11 hervor. Zur Vermeidung von Kurzschlüssen ist der Gewebeslauch mit Polystyrolkleber angeklebt. Zu diesem Zweck werden defekte Gegenstände aus Polystyrol, wie sie im Haushalt gelegentlich anfallen, zerkleinert und in Benzol aufgelöst. Dieser „HF-Leim“ besitzt einen geringen Verlustfaktor, er eignet sich für fast alle Klebearbeiten in der HF-Technik. Epoxydharze als Vergußmasse sind ebenfalls geeignet, sie besitzen eine größere Festigkeit als der oben erwähnte Benzolkleber. Beim Einbau der Phasenleitung ist auf eine gleichmäßige lichte Weite von 3,5 mm zwischen Phasenleitung und Antenne zu achten. Die Befestigung der Antenne am Tragmast sollte so vorgenommen werden, daß keine Beeinflussung des HF-Feldes in der Nähe der Phasenleitung auftreten kann. Zur Kompensation der induktiven Blindkomponente der Phasenleitung wird die Antenne über einen kleinen Kondensator gespeist. Sein Wert ist sehr

kritisch und sollte experimentell ermittelt werden (Trimmer 5...30 pF einsetzen). Bei den bisher gefertigten Antennen lag der Einstellwert bei 15 pF. Aus Bild 12 ist die Anordnung der Koaxbuchse an der Antenne ersichtlich. Der Innenleiteranschluß dieser Buchse dient gleichzeitig als zweiter Stützpunkt für den Kondensator. Die Einstellung des Trimmers erfolgt entweder auf größtem Gewinn oder auf bestes Stehwellenverhältnis (bei ordnungsgemäßem Aufbau 1:1,1...1:1,25 über das gesamte 2-m-Band).

Um die Antenne vor Witterungseinflüssen zu schützen, wird sie gut gesäubert und mehrere Male mit Exprodekt bestrichen. Dieser Hartwachs verändert die Eigenschaften der Antenne nicht und stellt einen guten Schutz dar.

Dieser Fuchsjagdempfeänger ist als kompletter Bausatz in der Elektroverkaufsstelle der KG Dahlen, 7264 Wermsdorf, Clara-Zetkin-Straße, erhältlich.

## Elektronische Schaltbausteine mit Transistoren

W. DOMESLE

Teil 2 und Schluß

Die Verwendung des Taktgebers kann als Blinklichtboje erfolgen - sobald die Boje mit Wasser in Berührung kommt, blinkt sie - z. B. als Boje zur Markierung von Unterwasserhindernissen, Fahrtrinnenmarkierung, Netzmarkierung bei der Fischerei und sonstigen Markierungspunkten in Gewässern. Außerdem kann der Taktgeber zur Überlaufsignalisierung bei der Badewanne (Taktgeber gekoppelt mit Tongenerator) und als sogenannte „elektronische Babywindel“ dienen.

#### 3. Taktgeber mit automatischer Schaltung bei Widerstandserhöhung (Bilder 6 und 7)

Die Schaltung nach Bild 6 entspricht dem Prinzip der von Bild 4. Der Unterschied besteht darin, daß der Taktgeber sich nicht bei einer Verringerung des Widerstandes zwischen den Elektroden E1 und E2 einschaltet, sondern bei einer Vergrößerung des Widerstandes (im Beispiel = 100 kOhm). Werden zwei Elektroden E1 und E2 (z. B. Graphitelektroden) in den Erdboden gesteckt, so tritt bei einem Widerstand  $R_w < 100$  kOhm eine Sperrung beider Transistoren auf. Das Relais ist abgefallen. Steigt  $R_w$  über 100 kOhm an, so werden die Transistoren T1 und T2 geöffnet. Die Sperrzeit beider Transistoren hängt von R1 und C1, die Öffnungszeit (Impulsdauer) von R3 ab.

Mit der angegebenen Dimensionierung erreicht man eine Sperrzeit von etwa

10 s, wobei das Relais nach Ablauf dieser Zeit einmal kurz anzieht. Bei diesem Taktgeber wurde ein Fotowiderstand FW in Reihe mit R1 eingefügt. Er verhindert den nutzlosen Betrieb der Warnvorrichtung während der Nacht. Wird FW anstatt in Reihe mit R1 zwischen die Basis und den Emitter von Transistor T1 eingefügt, so kehrt sich der Vorgang um, d. h. der Taktgeber wird während der Tageshelligkeit abgeschaltet. R5 und C2 wirkt als Filterglied, daß die Aufgabe besitzt, unerwünschte Auslösungen durch Störimpulse, die in die Zuleitung induziert werden, zu vermeiden. Als Transistoren verwendet man solche wie in der Schaltung von Bild 4. Wenn der Taktgeber als Feuchte-Kontrollur eingesetzt wird, kann er das Unterschreiten eines Feuchtegehalts bei Beregnungsanlagen oder in Gewächshäusern signalisieren.

#### 4. Dämmerungsschalter (Bilder 8 und 9)

Der Fotowiderstand FW überbrückt die Basis-Emitter-Diode von Transistor T1. Bei Lichteinfall ist der Widerstand von FW gering und es kann fast kein Basisstrom fließen. Die Transistoren T1 und T2 sind gesperrt, das Relais ist abgefallen. Wird der Fotowiderstand FW abgedunkelt, so steigt der Widerstand von FW und der Schalter kippt in den leitenden Zustand und das Relais zieht an. Der Widerstand R1 ist hierbei der Empfindlichkeitsregler. Der Dämmerungsschalter zeichnet sich durch seinen stromarmen Betrieb aus,

wodurch die Speisung aus Batterien bzw. Akkus begünstigt wird. Die Funktion entspricht der der oben besprochenen Schaltungen. Der Unterschied ist nur, daß der Kippvorgang lediglich einmal, nämlich bei Unterschreiten einer bestimmten Helligkeit, ausgelöst wird und bei Überschreiten dieser Helligkeit der Schalter zurückkippt. Als Transistoren werden solche mit einem hohen B (50...100) verwendet ( $P_v \approx 150$  mW); dadurch erreicht man eine hohe Empfindlichkeit. Im Mustergerät wurde ein SF 131 gegenüber einem SF 121 bevorzugt, da dieser Transistor ein höheres B aufwies. Für T2 verwendet man wieder einen SC 104 oder GC 122.

#### 5. Dämmerungsschalter mit pnp-Ge-Transistoren (Bilder 10 und 11)

Die Schaltung geht auf eine Veröffentlichung in [5] zurück. Trifft Licht auf den Fotowiderstand FW, wird Transistor T1 angesteuert und somit auch Transistor T2. Das Relais A zieht an. Es schaltet also bei einer bestimmten Helligkeit ein und nach Unterschreiten dieser wieder aus. Mit dem Einstellregler R2 wird die Ansprechempfindlichkeit des Gerätes eingestellt. Die Transistoren sollen einen möglichst geringen Reststrom bei hohen B-Werten haben. Das ergibt wieder eine ausreichend hohe Empfindlichkeit. Mit dieser Schaltung soll gezeigt werden, daß der Aufbau der Leiterplatte auch mit pnp-Ge-Transistoren erfolgen kann. Der Nachteil dieser Schaltung gegen-

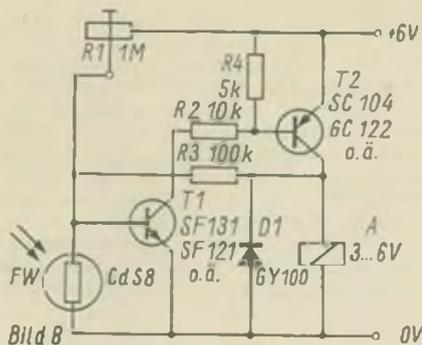


Bild 8: Schaltung des Dämmerungsschalters

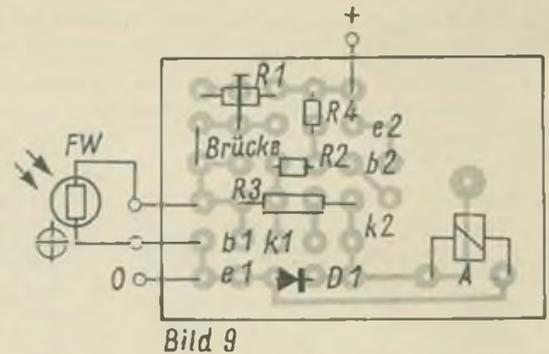


Bild 9: Bestückung der Leiterplatte des Dämmerungsschalters

Bild 9

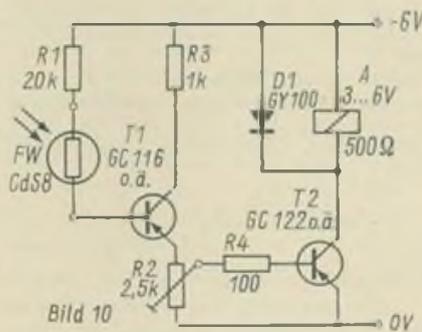


Bild 10: Schaltung des Dämmerungsschalters mit pnp-Ge-Transistoren

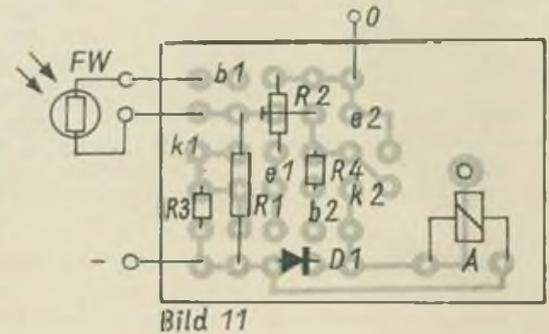


Bild 11: Bestückung der Leiterplatte des Dämmerungsschalters mit pnp-Ge-Transistoren

Bild 11

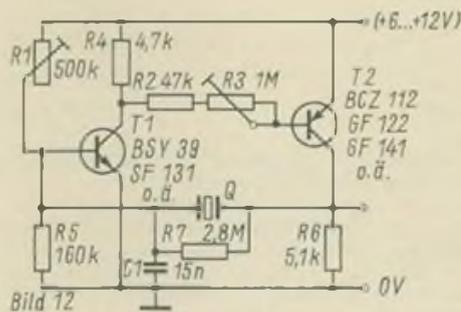


Bild 12: Schaltung des Breitband-Quarz-oszillators

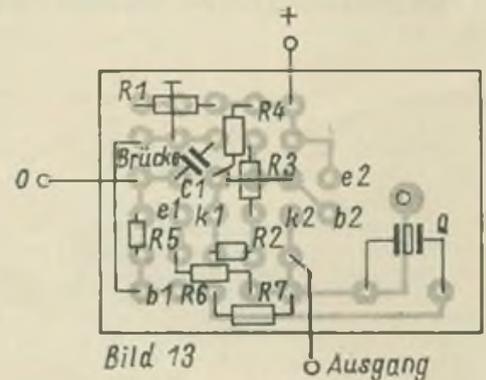


Bild 13: Bestückung der Leiterplatte des Breitband-Quarz-oszillators

Bild 13

über der vorigen ist der höhere Ruhestromverbrauch, deshalb wurde diese Schaltung auch stationär eingesetzt, d. h. mit Netzanschluß versehen. Dieser Baustein kann als Einschalter der Treppenlichtautomatik sowie als Parklichtautomatik bei Kraftfahrzeugen dienen. Bei letzteren sollte man aber besser die vorige Schaltung verwenden.

## 6. Breitband-Quarzoszillator (Bilder 12 und 13)

Diese Schaltung wurde aus [6] entnommen. Mit ihr können Schwingungen von 800 Hz bis 1 MHz erregt werden. Der Widerstand R7 und der Kondensator C1 werden nur bis zu einer Quarzfrequenz von 4 kHz benötigt und wirken dort als Tiefpaßfilter. Beim Aufbau der Leiterplatte wird der Quarz an der für die Relaisanschlüsse vorgesehenen Stelle eingesetzt. Die Transistoren sollen eine genügend hohe Grenzfrequenz bei einem  $P_v = 150$  mW und einem  $B = 30 \dots 80$  besitzen. Ist für Transistor T2 kein pnp-Si-HF-Transistor erhältlich, so kann auch ein entsprechender Ge-Typ

eingesetzt werden. Im Mustergerät fanden die Typen SF 131 als T1 und GF 141 als T2 Verwendung. Dieser Baustein kann auch als NF/HF-Oszillator eingesetzt werden. Man setzt dann die entsprechenden Transistoren ein. Um die Schaltung zu stabilisieren, wurden die Bauteile mit Hartwachs vergossen. Der Quarz wird selbstverständlich nicht mit eingegossen, da er ja austauschbar sein soll. Das Vergießen kann auch mit Gießharz erfolgen, ein Ausbau der Bauteile ist dann jedoch nicht mehr möglich.

Auch mit der zweiten Schaltung (Bild 4) wurde so verfahren; durch das Vergießen mit Wachs wird dieser Baustein wasserabweisend (Schwitzwasser durch Temperatursturz, Feuchtigkeit usw.) und bleibt damit auch bei extremen Verhältnissen (durch ein Leck in der Boje) noch intakt. Besonders zu empfehlen ist das Vergießen mit Wachs bei der Anwendung der Bausteine in Treibhäusern, da dort feuchtwarme Luft vorhanden ist. Der Nachteil von Wachs ist, daß es bei hohen Temperaturen weich wird, vorteilhaft ist, daß

die Bauelemente z. B. bei einem Defekt ohne Schaden ausgewechselt werden können. Die einheitliche Leiterplatte gestattet noch weit mehr Varianten. So kann z. B. die Schaltung nach Bild 2 auch Relais, und die Schaltungen nach den Bildern 4, 6, 8 oder 10 mit Leistungs-Transistor betrieben werden. Außerdem kann eine Vielzahl anderer Schaltungen auf dieser Leiterplatte aufgebaut werden. Es seien Zeitschaltgeräten für Modelleisenbahnen, eine Treppenbeleuchtungsautomatik, Rechteckwellengeneratoren, Sägezahngeneratoren und andere mit npn- und pnp-Transistoren aufgebaute Schaltungen erwähnt. Auch bei uns gewinnt durch die Bereitstellung von Si-pnp-Planartransistoren diese vorteilhafte Schaltungstechnik immer mehr an Bedeutung. Dieser Beitrag demonstriert die Vielseitigkeit und Einfachheit dieser Schaltungstechnik und es war sein Zweck, die Amateure für diese Schaltungstechnik zu interessieren, zumal die Anschaffung der Planartransistoren nun kein größeres Loch mehr

in die Brieftasche reißt. Beim Aufbau der Schaltungen sollte man sich im klaren sein, daß der Einsatz von Si-Transistoren nur bei langzeitigem Batteriebetrieb und Temperaturunabhängigkeit erst richtig lohnt. Sonst haben Ge-Transistoren noch Vorteile, da sie billiger sind. Muß man ganz auf Si-Komplementärtransistoren verzichten, so können auch Ge-Komplementärtransistoren zum Einsatz kommen. Hierfür kombiniert man die preiswerteren TESLA-Typen mit Transistoren aus der DDR-Produktion (z. B. 101... 104 NU 71, GS 501... 503 mit GC 122, GC 300/301, GS 111/112 u. a.). Der Ruhestromverbrauch liegt höher als bei Si-Transistoren, ist aber immer noch

niedriger als bei ausschließlicher Verwendung von Ge-pnp-Transistoren.

#### Literatur

- [1] Seblenzig, K.: Die Technik der gedruckten Schaltung für den Amateur, Der praktische Funkamateureur, H. 26
- [2] Kühne, H.: Hilfsgerät zum Zeichnen gedruckter Schaltungen, FUNKAMATEUR 15 (1966) H. 7, S. 318-320
- [3] Jakubaschk, H.: Interessante Transistorschaltungen, Elektronisches Jahrbuch 1967, DMV Berlin, S. 76-78
- [4] Jakubaschk, H.: Elektronikschaltungen für Amateure Teil 2, Der praktische Funkamateureur, H. 66, S. 14-22
- [5] Jakubaschk, H.: Das große Elektronikbastelbuch, DMV Berlin, S. 50 u. 60
- [6] Electronic Design 14 (1966), H. 29, S. 88
- [7] Radio und Fernsehen 16 (1967), H. 11, S. 321

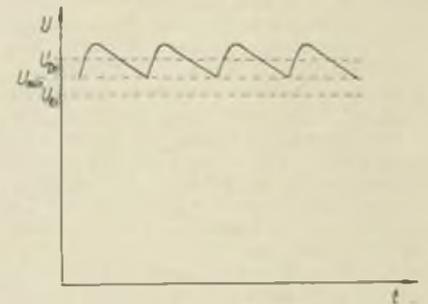


#### Drossel- oder elektronische Siebung?

Bei Netzteilen in der Röhrentechnik verwendet man hauptsächlich die L-C-Siebung. Baut man Netzteile für gleiche oder auch kleinere Leistungen im Niederspannungsbereich, so werden meist recht große Ströme auftreten, die an einer Drossel einen erheblichen Spannungsabfall bewirken, der größer als die benötigte Ausgangsspannung werden kann.

Sind nun Verbraucher mit stark schwankender Stromaufnahme (z. B. B-Endstufen) zu versorgen, so ist dieser hohe Innenwiderstand nicht mehr tragbar. Der Widerstand einer Drossel läßt sich nun zwar durch ihre Vergrößerung verringern; allerdings steigen Gewicht und Platzbedarf. Einen Ausweg bieten elektronische Sieb- bzw. Stabilisierungsschaltungen.

Am zweckmäßigsten sind dabei meist die mit Längstransistor. Sie besitzen jedoch den Nachteil, daß der Transistor bei Kurzschluß am Ausgang stark gefährdet ist. Hiergegen hilft auch eine Schmelzsicherung wegen ihrer zu großen Trägheit kaum etwas. Nur eine elektronische Sicherung bietet zuverlässigen Schutz. Bei größerem Strombedarf sind sperrige Kühlbleche am Längstransistor er-



forderlich. Durch geschickte Formgebung kann man diesen Nachteil aber praktisch beseitigen. Bei der Dimensionierung ist zu beachten, daß am Längstransistor zu jedem Zeitpunkt mindestens 1...2 V liegen ( $U_{min} - U_{ce}$ ). Das bedeutet, daß man sich bei der Auslegung der Schaltung auf die während einer „Brummperiode“ am Ladeelko auftretende niedrigste Spannung  $U_{min}$  beziehen muß. Man kann folglich nicht auf den zum Beispiel mit einem Drehspulensinstrument gemessenen arithmetischen Mittelwert  $U_{av}$  zur Grundlage nehmen. Die erreichbare Ausgangsspannung hängt also von der Brummspannung am Ladeelko ab. Die Brummspannung kann man beispielsweise mit einem Oszillografen bestimmen oder näherungsweise nach den bekannten Formeln errechnen.

Hat man die Möglichkeit, eine größere Drossel einzubauen, so kann man eine höhere Ausgangsspannung ( $max. U_{av}$ ) am Ausgang der Siebkette erhalten als bei elektronischer Siebung ( $max. U_{av}$ ). Zusammenfassend ist zu sagen, daß für Niederspannungsanwendungen die elektronische Siebung erhebliche Platz- und Gewichtersparnis gegenüber der mit Drossel bedeutet. Besonders wenn man die elektronische Siebung zur Stabilisierung ausbaut, läßt sich ein erheblich niedrigerer Innenwiderstand als bei Drosselsiebung erreichen. Die elektronische Siebung ist kurzschlußempfindlich. Die hier erreichbare Ausgangsspannung bei gleichem Trafo und Gleichrichter ist niedriger als bei Drosselsiebung.

B70

## Einige Probleme der UKW-Ausbreitung

Ing. CH. LIBOWITZKY - OE 3 LI,  
G. WAGNER - DM 2 BEL

Teil 2 und Schluß

### 3. Die UKW-Ausbreitung und das Wetter - Troposphärische Ausbreitungserscheinungen

#### 3.1. Kleine Wetterkunde

Das Wettergeschehen auf der Erde ist mit dem Luftdruckfeld der Atmosphäre verknüpft. Die Strömungen zwischen hohem und tiefem Luftdruck werden durch das Barische Windgesetz beschrieben. Die Skizze zeigt im Schema Hoch- und Tiefdruckgebiete mit den Windkomponenten (Pfeile). Darstellung der Druckfelder wie in Bodenwetterkarten durch Verbindungslinien mit Stellen gleichen Luftdrucks (Isobaren). Die Ablenkung der Strömung aus der direkten Richtung zwischen Hoch und Tief erscheint zunächst widersinnig, klärt sich jedoch auf, wenn man die Trägheit der Luftmassen gegenüber der Erdrotation berücksichtigt (Ablenkende Kraft der Erdrotation - Corioliskraft). Auf der Nordhalbkugel strömt daher Luft im Uhrzeigersinn aus den Hochdruckgebieten und gegen den Uhrzeigersinn in die Tiefdruckgebiete. Auf der Südhalbkugel sinngemäß umgekehrt. Der Strömungscharakter des Hochdruckgebietes heißt Antizyklon, der des Tiefs Zyklon.

Es fällt nun auf, das große Hochdruckgebiete relativ lange ortfest bleiben, während die Tiefdruckgebiete rascher ihre Lage verändern. Die Hochdruckgebiete werden auch wesentlich langsamer abgebaut, als es auf Grund des Abströmens zu vermuten wäre, während die Tiefdruckgebiete sich langsamer auffüllen. Dem Hoch muß von oben Luft ausströmen, im Tief muß sie nach oben abfließen (Konvektion). Die im Hoch absinkende kalte und daher trockene Luft wird dabei erwärmt, nimmt bei der Strömung zum Tief Feuchtigkeit auf (Advektion) und kühlt sich beim Aufsteigen im Tief wieder ab, wobei der Wasserdampf kondensiert (Wolkenbildung) und meist als Niederschlag (Schnee, Regen...) ausfällt.

Es gibt Druckfelder, wie z. B. das polare Bodenhochdruckgebiet oder das winterliche Hoch über Osteuropa und Sibirien, die durch Zusammensinken (Schwerpunktverlagerung) kalter Luftmassen entstehen. Umgekehrt kann die äquatoriale Tiefdruckrinne mit dem Aufsteigen der aufgewärmten Bodenluft erklärt werden. Darüber hinaus stehen die Luftdruckgebiete am Boden mit denen der Hochtroposphäre in Zusammenhang.

#### 3.2. Außertropische Zirkulationen

Mitteleuropa liegt meist unter der Trennungsfäche zwischen polaren und tropischen Luftmassen. Diese Trennungsfäche nennt man Tropikfront. Ihr Zustand zählt neben der allgemeinen Westdrift zu den ursächlichen Faktoren für den Witterungsablauf in den mittleren Breiten. Wird das dynamische Gleichgewicht der Tropikfront gestört (Störungsfrenten) entstehen meridionale Strömungen (von N nach S und umgekehrt), die in der Wärmebilanz der Atmosphäre deutlich zum Ausdruck kommen.

Die Entstehung der Störungsfrenten kann man sich folgendermaßen vorstellen. Aus den subtropischen Hochdruckzellen, den sogenannten Rossbreiten bei etwa 30° geogr. Breite, jedoch jahreszeitlich pendelnd, strömt Tropikluft antizyklonal (aus SW) gegen die Tropikfront ab, wodurch die Front letztlich eingedrückt wird und eine zunächst flache Frontalwelle (Wellenstörung) entsteht. Polarluft drängt von NW hinter dem Störungszentrum nach und verstärkt die Frontalwelle. Die Front wird in zwei Abschnitte aufgespalten; der Tropikluftabschnitt heißt Warmfront, der Polarluftabschnitt Kaltfront. Beide werden um das im Störungszentrum entstehende Tief zyklonal (gegen den Uhrzeigersinn) herumgeschwenkt, wobei die schneller vorrückende Polarluft die Zufuhr von Tro-

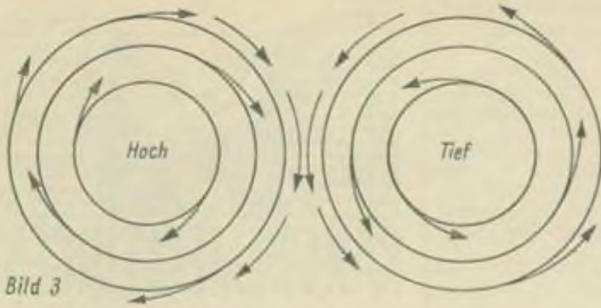


Bild 3

Bild 3: Windströmungen um ein Hoch- bzw. Tiefdruckgebiet (nördliche Halbkugel)

(n-1) · 10<sup>4</sup> als Funktion der Höhe

Höhe H m	(n-1) · 10 <sup>4</sup>
0	318
300	309
600	296
900	284
1200	273
1500	262
1800	251
2100	240
2400	230

Bild 4: Die Höhenabhängigkeit des Brechungsmoduls

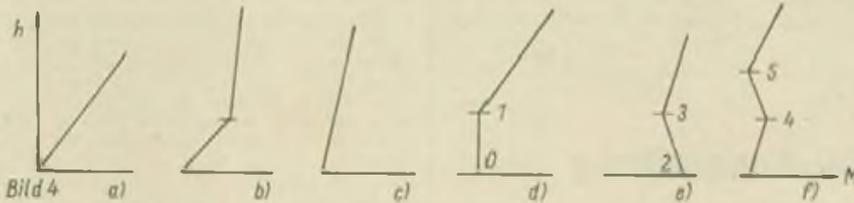


Bild 4

pikluft zum Zentrum abschneidet und die Warmfront von der Kaltfront in der Nähe des Zentrums eingeholt wird. Dabei schieben sich kalte unter wärmere Luftmassen, das Stadium der sogenannten Okklusion ist erreicht. Das Störungszentrum driftet, oft auf charakteristischen „Zugstraßen“, ostwärts (Westdrift). Die nachgeschleppte Kaltluftfront wird oft durch weitere Wellen gestört (Ausbildung einer Störungskette oder „Tiefdruckfamilie“ mit kurzem Zwischenhocheinfluß). Durch einen abschließenden Polarlufteinbruch bis zum nördlichen Rand der Rossbreiten wird eine Brücke zwischen Polarhoch und subtropischem Hoch gebildet, die Westdrift gestoppt und die Front aufgerissen. In der Folge stellt die erneut vordringende Tropikluft das Gleichgewicht wieder her. Schließlich löst sie eine neue Frontalwelle aus und das Spiel beginnt von vorn.

Für troposphärische Überreichweiten ist die Phase zwischen Herstellung des Gleichgewichts und Entstehung der nächsten Wellenstörung interessant. Warmfronten sind durch Aufgleitbewölkung und gleichmäßige Niederschläge gekennzeichnet. Kaltfronten treten mit Einbruchs- und Quellbewölkung, sowie schauerartigen, oft gewittrigen Niederschlägen und Windböen auf (Frontalgewitter, Wetterstürze).

Große Hochdruckgebiete bauen sich häufig unter Aufklaren (gute Fernsicht) begleitet von allmählich abflauendem Wind (meist aus N) und über den Himmel verstreuten kleineren Haufenwolken auf (Rückseitengewitter). Vom Maximum bis zum Abbau kommt es häufig zu Temperaturumkehrschichten (Inversionen) am oder über dem nachts sich abkühlenden Boden sowie zu Dunst und Nebelbildung.

#### 4. Brechungsindex und Brechungsmodul der Troposphäre im Zusammenhang mit dem Wettergeschehen

In der Praxis bedient man sich nicht des Brechungsindex  $n$ , sondern des Brechungsmoduls  $M$  ( $M$  ergibt größere Werte).

$$M = (n - 1) \cdot 10^6 + 0,137 h$$

(0,137 · h = Normierung für die Erdkrümmung)

Der Ausdruck  $(n-1) \cdot 10^6$  ist in einer Tabelle für eine zu 70% feuchte Standardatmosphäre als Funktion der Höhe angegeben.

Die Abhängigkeit der Brechung von den Wetterelementen ist durch folgende empirische Formel gegeben:

$$(n - 1) \cdot 10^{-6} = \frac{79}{T} \left( p + 1800 \frac{e}{T} \right)$$

p	T	e
mb	K	mb

p = Luftdruck, T = abs. Temperatur (273 + °C), e = Dampfdruck (1mb = 0,75 mmHg)

Einige Profile von M zeigt Bild 3.

Statt des Differentialquotienten  $dn/dh$  wenden wir die erste Ableitung

$$M' = \frac{dM}{dn} = \frac{dn}{dh} + 0,137$$

an.

Der Erweiterungsfaktor für einen gedachten Erdradius  $k$  wird:

$$k = \frac{0,137}{M'}$$

Betrachten wir der Reihe nach die gezeigten M-Profile:

- $M' = 0,137$ ;  $dn/dh = 0$ ;  $k = 1$ ; keine Brechung.
- $M' > 0,137$ ;  $dn/dh > 0$ ;  $k < 1$  für bodennahe Schichten, negative Brechung. Reichweite am Boden kleiner als optische Sicht. Zustand kommt bei labiler Schichtung vor, z. B. bei Durchzug einer Kaltfront.
- $M'$  für Standardatmosphäre:  $M' = 0,117$ ;  $k = 1,33$ ; positive Brechung, Reichweite  $r = 4 \cdot h_1 + h_2$ ; ( $r$  in km;  $h_1, h_2$  in m). Standardatmosphäre entspricht ungefähr einer gut durchmischten Atmosphäre.
- Zwischen 0 und 1 wird  $M' = 0$ ;  $k = \infty$ ; kritische Brechung (Grenzwinkel der Totalreflexion) für flache

Abstrahlung. Reichweite wie über eben gedachte Erde.

e. und f. Zwischen 2 und 3 bzw. 4 und 5 wird  $M' < 0$ ;  $k < 0$ ; Totale innere Reflexion, Ausbildung eines Wellenleiters in den betrachteten Abschnitten. Die Ausbreitung ist nur durch Reflexion der abgestrahlten räumlichen Wellenfront darstellbar (ähnliches gilt für Hohlleiter).

Es sei hier betont, daß der Luftdruck nur in unbedeutendem Maße das M-Profil bestimmt, vielmehr sind es Temperatur und absolute Luftfeuchtigkeit (Dampfdruck), die den Verlauf von  $M'$  bestimmen.

Die Typen d., e. und f. treten stets bei Temperatur- oder Feuchtigkeitsumkehr oder einer Kombination beider auf. Inversionen bilden sich bei Hochdruckeinfluß aus, d. und e. tritt bei Bodeninversionen auf, f. ist für freie (Höhen-) Inversionen typisch.

#### 4.1. Bodeninversionen

In wolkenarmen und windstillen Nächten kühlt sich der Erdboden rascher ab als die darüber liegende Luft. Die auftretende Wärmestrahlung des Bodens erwärmt die höheren Luftschichten. Am Boden häufig Nebel, Dunst und Taubildung. Bei kräftiger Entwicklung der Bodeninversion entsteht ein Wellenleiter vom Typ e. Bis in Höhen von einigen hundert Metern reichende Bodeninversionen entstehen auch, wenn fremde Warmluft über abgekühlten Boden geführt wird. Solche advektive Inversionen bilden sich im Winter über Nord- und Osteuropa, im Frühjahr über dem Meer und den Küstenstrichen.

#### 4.2. Freie (Höhen-)Inversionen

Sie tritt in großen, stationären Hochdruckgebieten, meist nach deren voller Ausbildung auf und führt häufig zu einem Wellenleiter vom Typ f. Sie entsteht durch die Absinkprozesse im Hoch, wobei sich die Luft erwärmt bis sie durch die vom Boden aufsteigende Luft am weiteren Sinken gehindert wird. Durch die Wärmestrahlung des Bodens kühlt sich dieser nachts ab, während die höheren Schichten weiter erwärmt werden. Es sei hier darauf hingewiesen, daß Luft nur durch die am Erdboden in Wärmestrahlung umgesetzte Sonnenenergie erwärmt wird und nicht durch direkte Sonnenstrahlung absorbiert (Glashauseffekt der Atmosphäre). Höheninversionen bilden eine Sperrschicht gegenüber der vom Boden

aufsteigenden feuchten Luft, wodurch sich an ihrer Unterseite ein mit Dunst und Staubpartikeln angereicherter Dunsthorizont bildet, der oft zu einer Hochnebelschicht wird.

Die Bildung von Wellenleitern vom Typ f. in Hochdruckgebieten wird oft zusätzlich durch die Tropikluft der außertropischen Zirkulation angeregt. Überschüssige trockene Warmluft dringt dabei meist von SW in Mitteleuropa ein und verursacht dabei die im Mittelmeerraum als „Schirokko“, nördlich der Alpen als „Föhn“ bekannten Winde. Solche Strömungen, die oft vom Mittelmeer bis Südkandinavien reichen, treten im Herbst und, in derart großräumiger Form allerdings seltener, im Frühjahr auf. Im Zusammenhang damit sei darauf hingewiesen, daß auch die Höheninversionen vom Nordalpenrand bis zur Nord- und Ostsee reichen, wobei die Fläche sich gegen Norden nach unten neigt. Durch das Alpen-

massiv werden die Wellenleiter aufgerissen, doch konnten auch dann erhöhte Reichweiten bei Querverbindungen über den Alpenhauptkamm beobachtet werden. Kleinräumige Föhnströmungen (etwa durch Störungen südl. der Alpen hervorgerufen) bringen meist keine wesentlichen Überreichweiten.

Die Höhen, in denen freie Wellenleiter am Alpenrand häufig auftreten dürften, liegt zwischen 800 und 2000 Metern; sie unterliegt jedoch tageszeitlichen Schwankungen, bedingt durch bei Tag aufsteigende Bodenluft. Im Sommer werden Inversionen während des Tages häufig von warmen Bodenluftblasen durchbrochen oder ganz aufgelöst (Thermik, Wärmegewitter). Die günstigste Jahreszeit dürfte damit der Herbst sein, da dann die Bodenerwärmung infolge geringerer Sonneneinstrahlung geringer ist. Um möglichst nahe an den Wellenleiter heranzukommen, empfiehlt es sich, in den Herbstmonaten einen

Portablestandort aufzusuchen, von wo man unter annähernd den gleichen äußeren Bedingungen, wie von zu Hause arbeiten kann. Durch die unter Wellenleitern gelegentlich auftretenden negativen Brechungen kann der Fall eintreten, daß man den Wellenleiter vom Heimatstandort nicht mehr genügend flach anstrahlen kann. Als günstigste Höhe für den gewählten Standort können 600 bis 1500 Meter über NN gelten. Viel höher gelegene Standorte sind oft ungeeignet, da man dann über dem Wellenleiter liegen kann, was meist sogar eine Schwächung der Signale bei Verbindungen mit tiefer gelegenen Stationen zur Folge haben kann.

Ich hoffe, mit diesem Artikel ein paar Anregungen gegeben zu haben. Wenn Sie die auftretenden Faktoren möglichst eingehend beobachten, werden, wie viele OM's aus eigener Praxis bezeugen können, die Erfolge nicht ausbleiben.

## Zum Entwurf von Amateurempfängern

Dr.-Ing. H. HENNINGER

Teil 2

Die Zusammenstellung zeigt, daß ein Quarz mit einer Grundfrequenz von 0,45 MHz oder wenigen Prozent Abweichung vielseitig ausnutzbar ist. Eine Frequenz von 0,45 MHz wird im allgemeinen auch als Zwischenfrequenz von Nachrichtenempfängern verwendet. Ein Amateurfunkempfänger sollte entsprechend aufgebaut werden, so daß außerhalb der kommerziellen Norm liegende Erzeugnisse der Filterproduktion, die den Bedingungen des Amateurfunks noch genügen, eingesetzt werden können.

Bei Gleichheit von Zwischenfrequenz und Quarzfrequenz kann zunächst eine Kontrolle der BFO-Frequenz in Nullstellung durchgeführt werden. Hat die gewählte Frequenz den Wert 0,45 MHz, so lassen sich durch Vervielfachung die Steuerfrequenzen  $f_{01} = 115,2$  MHz für den UKW-Oszillator 01 und  $f_{02} = 27,0$  MHz für den KW-Oszillator 02 des 3. Bereiches im 10-m-Band herstellen. Die Harmonischen 1,8; 3,6; 7,2; 14,4 und 28,8 MHz können als Eingangstestfrequenzen im 160-, 80-, 40-, 20- und 10-m-Band verwendet werden. Sie dienen in Verbindung mit der geeichten Skala der Kontrolle des variablen Oszillators 03 und der Festfrequenz-Oszillatoren 02. Kontrollmöglichkeiten der Bereiche im 15-m- und 10-m-Band werden weiter unten im Abschnitt über Kontrollstellen behandelt.

Wählt man die Grundfrequenz des Quarzes gleich der Zwischenfrequenz, so läßt er sich in den Bereichen des 10-m- bis 160-m-Bandes, wo er - bis auf Bereich 3 im 10-m-Band - nur zeitweilig als Kontrollschwinger benötigt wird, in ein einfaches Brückenfilter zur

Selektion von Telegrafiesignalen umschalten.

Hinsichtlich des Aufwandes für den Vervielfacher wäre ein Quarz mit höherer Grundfrequenz natürlich vorteilhafter. Es soll daher auch der Einfluß einer höheren Grundfrequenz untersucht werden.

### Abschätzung der Frequenzabweichungen

Nach der Korrektur der Frequenz eines LC-Schwingers durch Vergleich mit Quarzharmonischen unter Ausnutzung des Verstellbereiches der geeichten Empfängerskala ist die Abweichung  $\Delta f_{11}$  von der Oszillatorfrequenz  $f_{01}$  durch die Gleichung gegeben

$$\Delta f_{11} = (\Delta f + TK \Delta t) f_0 + \Delta S \quad (3)$$

Man kann Abweichungen in positiver und negativer Richtung erwarten.

Es bedeuten:  $\Delta f = F_1 =$  Frequenzfehler des Quarzes,  $TK \Delta t = F_2 =$  thermisch bedingte Abweichung der Quarzfrequenz bei einem Temperaturkoeffizienten TK und einer Temperaturabweichung  $\Delta t$ ,  $\Delta S$  Unsicherheit der Empfängerskala bzw. der BFO-Einstellung.

Gleichung (3) gilt auch für verstellbare, unkontrollierte LC-Schwinger, natürlich sind in diesem Falle  $\Delta f$  und TK erheblich größer.

In Fällen, wo eine Quarzharmonische unmittelbar den Oszillator steuert, geht  $\Delta S$  in  $\Delta f_0$  nicht ein und Gleichung (3) geht über in

$$\Delta f_0 = (\Delta f + TK \Delta t) f_0 \quad (4)$$

Gleichung (4) gilt auch für feste, unkontrollierte LC-Schwinger, die Beträge von  $\Delta f$  und TK sind entsprechend größer. Die Gleichungen (3) und (4) sollen nun ausgewertet werden. Für den Quarz wurden 5 Grundfrequenzvarianten und die Genauigkeitsgrade  $\Delta f = 0,5 \cdot 10^{-4}$  und  $10^{-5}$  zugrunde gelegt. Die Stabilisierungsmethode durch Quarzkontrolle von LC-Kreis-Schwingern soll mit KQ, die Methode der unmitttelbaren Quarzsteuerung mit Q bezeichnet werden.

Ein weiterer Genauigkeitsgrad von  $\Delta f = 5 \cdot 10^{-5}$  gilt für Oszillatoren mit LC-Kreisen ohne Quarzkontrolle. Diese Variante soll mit dem Buchstaben K gekennzeichnet werden. Der Betrag des Temperaturkoeffizienten der Quarzfrequenz wird mit  $5 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$ , der von LC-Kreisen mit  $50 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$  angesetzt. Die praktisch zu erwartende Temperaturabweichung nach oben und unten liegt maximal bei  $\Delta t = 10$  grad. Die Resultate der Auswertung wurden in Tabelle 2 zusammengestellt. Mit diesen Werten ergeben sich nach Gleichung (2) die Abweichungen von der Empfangsfrequenz, sie sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Zum Zwecke des Vergleichs mit diesen Ergebnissen, die mit einem einzigen Quarz bzw. ohne jegliche Quarzkontrolle oder -steuerung erreicht werden können, wurden in Tabelle 4 die Abweichungen jedes Festoszillators mit einem gesonderten Quarz - beim gewählten Beispiel mit insgesamt 11 Quarzen - ergeben.

(Schluß folgt)

**Tabelle 1** Frequenzübersicht zur Auswahl der Grundfrequenz des Quarzes

Harmonische $f_n$	Frequenzbereich in MHz							
	0,1250	0,1975	0,1500	0,1625	0,1750	0,1875	0,5000	0,5125
2.	0,2500	0,3950	0,3000	0,3250	0,3500	0,3750	1,0000	1,0250
4.	1,7000	1,7300	1,8000	1,8500	1,9000	1,9300	2,0000	2,0500
5.	2,1250	2,1875	2,2500	2,3125	2,3750	2,4375	2,5000	2,5625
8.	3,1000	3,5000	3,6000	3,7000	3,8000	3,9000	4,0000	4,1000
16.	6,3000	7,0000	7,2000	7,1000	7,6000	7,8000	8,0000	8,2000
20.	8,5000	8,7500	9,0000	9,2500	9,5000	9,7500	10,0000	10,2500
32.	13,6000	14,0000	14,1000	14,8000	15,2000	15,6000	16,0000	16,4000
60.	25,5000	26,2500	27,0000	27,7500	28,5000	29,2500	30,0000	30,7500
61.	27,2000	28,6000	28,8000	29,6000	30,4000	31,2000	32,0000	32,8000
128.	51,1000	56,0000	57,0000	59,2000	60,8000	62,4000	64,0000	65,6000
256.	108,80	112,00	115,20	118,40	121,60	124,80	128,00	131,20
Zwischenband	Oberlagerungsgebiete 141 ... 110 MHz — $f_{224}$ in MHz							
	35,2000	32,0000	28,8000	25,6000	22,4000	19,2000	16,0000	12,8000
	37,2000	34,0000	30,8000	27,6000	24,4000	21,2000	18,0000	14,8000

Steuerfrequenz — kursiv gedruckt

Eingangsfrequenz — halbfett gedruckt

**Tabelle 3** Frequenzabweichungen  $\Delta f_e$  von der Eingangsfrequenz  $f_e$  bei Verwendung eines einzigen Quarzes (Gleichung (2), Tabelle 2)

Grundfrequenz in MHz	0,45 1,8 3,6 7,2 14,4				
	Abweichung $\Delta f_e$ in kHz (gerundet)				
Band	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$
160 m	0,5	0,5	KQ	1,2	1,6
	1,0	0,5	KQ	1,3	1,7
	5,0	5,0	K	2,0	2,9
80 m	0,5	0,5	KQ	2,4	2,8
	1,0	0,5	KQ	2,6	3,0
	5,0	5,0	K	4,0	4,6
40 m	0,5	0,5	KQ	2,8	3,2
	1,0	0,5	KQ	3,1	3,5
	5,0	5,0	K	4,1	4,1
20 m	0,5	0,5	KQ	3,5	3,9
	1,0	0,5	KQ	4,2	4,5
	5,0	5,0	K	5,7	5,7
10 m	0,5	0,5	KQ	4,9	5,3
	1,0	0,5	KQ	6,3	6,7
	5,0	5,0	K	7,8	7,8
Ber. 2	0,5	0,5	KQ	29,5	29,5
	1,0	0,5	KQ	29,5	29,5
	5,0	5,0	K	29,5	29,5
10 m	0,5	0,5	KQ	4,9	5,3
	1,0	0,5	KQ	6,4	6,8
	5,0	5,0	K	7,9	7,9
Ber. 3	0,5	0,5	KQ	29,5	29,5
	1,0	0,5	KQ	29,5	29,5
	5,0	5,0	K	29,5	29,5
2 m	0,5	0,5	Q	10,5	10,9
	1,0	0,5	Q	18,1	18,1
	5,0	5,0	K	18,1	18,1
Ber. 1	0,5	0,5	Q	23,7	23,7
	1,0	0,5	Q	25,2	25,2
	5,0	5,0	K	25,2	25,2
(über 10 m	0,5	0,5	Q	115,1	115,1
	1,0	0,5	Q	115,1	115,1
	5,0	5,0	K	115,1	115,1
Ber. 3)	0,5	0,5	Q	115,1	115,1
	1,0	0,5	Q	115,1	115,1
	5,0	5,0	K	115,1	115,1

**Tabelle 2** Frequenzabweichungen  $\Delta f_a$  der Oszillatoren  $O_1 \dots O_4$  (Bild 2) von der Sollfrequenz  $f_a$  unter Verwendung eines einzigen Quarzes

Grundfrequenz in MHz	0,45 1,8 3,6 7,2 14,4				
Band	Temp.-Koeffizient				
	Quarz $5 \cdot 10^{-6}/\text{grad}$ Kreis $70 \cdot 10^{-6}/\text{grad}$ $F_1, F_2$ in $10^{-4}$ Gl.				
Abweichung $\Delta f_a, \dots, \Delta f_{a4}$ in kHz bei					
$\Delta S = 50 \text{ Hz}$ für $O_1$					
$\Delta S = 1000 \text{ Hz}$ für $O_2$ - und $O_4$ -Kontrolle					
$\Delta t = 10 \text{ grad}$					
Zwischenfrequenz	0,5	0,5	KQ	3	0,095
$f_{a1} = 0,15 \text{ MHz}$	1,0	0,5	KQ	3	0,118
	5,0	5,0	K	3	0,400
160 m	0,5	0,5	KQ	3	1,136
$f_a \text{ MHz} = 1,8$	1,0	0,5	KQ	3	1,203
$f_{a1} = 1,35 \text{ MHz}$	5,0	5,0	K	3	2,350
80 m	0,5	0,5	KQ	3	1,170
$f_a \text{ MHz} = 3,6$	1,0	0,5	KQ	3	1,255
$f_{a1} = 1,7 \text{ MHz}$	5,0	5,0	K	3	1,700
40 m	0,5	0,5	KQ	3	1,520
$f_a \text{ MHz} = 7,2$	1,0	0,5	KQ	3	1,780
$f_{a1} = 5,2 \text{ MHz}$	5,0	5,0	K	4	5,200
20 m	0,5	0,5	KQ	3	2,220
$f_a \text{ MHz} = 14,4$	1,0	0,5	KQ	3	2,310
$f_{a1} = 12,2 \text{ MHz}$	5,0	5,0	K	1	12,200
10 m	0,5	0,5	KQ	3	3,660
Bereich 2	1,0	0,5	KQ	3	4,990
$f_a \text{ MHz} = 28,8$	5,0	5,0	K	4	26,600
$f_{a1} = 26,0 \text{ MHz}$					
10 m	0,5	0,5	KQ	3	3,700
Bereich 3	1,0	0,5	KQ	3	5,050
$f_a \text{ MHz} = 28,8$	5,0	5,0	K	1	27,000
$f_{a1} = 27,0 \text{ MHz}$					
2 m	0,5	0,5	Q	4	11,520
Bereich 1	1,0	0,5	Q	4	17,280
$f_a \text{ MHz} = 111,0$	5,0	5,0	K	4	115,200
$f_{a1} = 116,2 \text{ MHz}$					
Ber. 1 ... 5					

Tabelle 1 Frequenzabweichung  $\Delta f_a$  und  $\Delta f_e$  bei Verwendung von 11 Quarzen

Band/Bereich/Quarz Frequenz in MHz	TKQ = $5 \cdot 10^{-6}$ /grd, $\Delta t = 1$ grad			Abweichung in kHz	
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub> in $10^{-4}$	Gl.	$\Delta f_a$ bis $\Delta f_e$	$\Delta f_e$
Zwischenfrequenz Q <sub>1</sub> f <sub>01</sub> = 0,45	0,5	0,5	KQ 3	0,095	
	1,0	0,5	KQ 3	0,118	
100 m 3Q <sub>1</sub>	0,5	0,5	KQ 3	1,185	1,2
f <sub>00</sub> = 1,35	1,0	0,5	KQ 3	1,203	1,3
80 m Q <sub>2</sub>	0,5	0,5	Q 1	0,170	1,1
f <sub>02</sub> = 1,7	1,0	0,5	Q 1	0,255	1,6
40 m Q <sub>3</sub>	0,5	0,5	Q 1	0,520	1,8
f <sub>03</sub> = 5,2	1,0	0,5	Q 1	0,780	2,1
20 m Q <sub>4</sub>	0,5	0,5	Q 1	1,290	2,5
f <sub>04</sub> = 12,2	1,0	0,5	Q 1	1,850	3,2
15 m Q <sub>5</sub>	0,5	0,5	Q 1	1,920	3,2
f <sub>05</sub> = 10,2	1,0	0,5	Q 1	2,980	4,2

Band/Bereich/Quarz Frequenz in MHz	TKQ = $5 \cdot 10^{-6}$ /grd, $\Delta t = 1$ grad			Abweichung in kHz	
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub> in $10^{-4}$	Gl.	$\Delta f_a$ bis $\Delta f_e$	$\Delta f_e$
10 m, Bereich 1 Q <sub>6</sub>	0,5	0,5	Q 1	2,620	3,9
f <sub>06</sub> = 20,2	1,0	0,5	Q 1	3,030	5,3
10 m, Bereich 2 Q <sub>7</sub>	0,5	0,5	Q 1	2,660	3,9
f <sub>07</sub> = 26,6	1,0	0,5	Q 1	3,090	5,3
10 m, Bereich 3 Q <sub>8</sub>	0,5	0,5	Q 1	2,700	3,9
f <sub>08</sub> = 27,0	1,0	0,5	Q 1	3,050	5,1
10 m, Bereich 4 Q <sub>9</sub>	0,5	0,5	Q 1	2,710	4,0
f <sub>09</sub> = 27,1	1,0	0,5	Q 1	3,110	5,1
10 m, Bereich 5 Q <sub>10</sub>	0,5	0,5	Q 1	2,780	4,0
f <sub>10</sub> = 27,8	1,0	0,5	Q 1	3,170	5,5
2 m, Bereich 1...3 Q <sub>11</sub>	0,5	0,5	Q 1	11,000	16,6
f <sub>11</sub> = 116	1,0	0,5	Q 1	17,100	22,0

## Bauanleitung für eine Funkfernsteuerung für 27,12 MHz

E. MÖLLER

Teil 2

### 4. Kommandoauswertung für Proportionalimpulse

Die im Bild 10 gezeigte Schaltung dient zur Rückgewinnung des Proportionalimpulses aus der im 20-Hz-Rhythmus gestasteten Tonfrequenzspannung. Aus hier nicht näher erläuterten Gründen ist eine übliche Gleichrichterschaltung für die Rückgewinnung der Proportionalimpulsfolge aus dem Tonträger ungeeignet. Deshalb muß das verstärkte NF-Signal im Empfänger einem Impulsformer zur Auswertung zugeleitet werden.

Über den Elko C19 gelangt die Impulsfolge an die Basis des Treibertransistors T8. Vom Gegentakttreibertrafo werden die als gesteuerte Gleichrichter wirkenden Transistoren mit zwei gegenphasigen NF-Spannungen versorgt. Durch T9 und T10 wird die Tonträgerfrequenz in Doppelweggleichrichtung gleichgerichtet und auf Rechteckform begrenzt. Der Kondensator C21 unterdrückt die bei den Nulldurchgängen der Tonfrequenz entstehenden Spannungsspitzen. Der Schalttransistor T11 wird nun von einer der Senderseite äquivalenten 20-Hz-Rechteckspannung angesteuert. Er schaltet dem Fernsteuerkommando entsprechend je nach Impuls-Pause-Verhältnis exakt das Flatterrelais E. Die Wicklung ist mit einer Diode überbrückt, die für einen Kurzschluß der gefährlichen Abschalt-Spannungsspitzen sorgt. Die gegensinnig geschalteten Elkos, die für mindestens doppelte Schaltspannung an den Relaiskontakten ausgelegt werden müssen, dienen zur Funkenlöschung an den Umschaltkontakten des Flatterrelais.

Das Impuls-Pause-Verhältnis bestimmt die Anzugs- und Abfallzeit des Relais. Die Tastfrequenz darf nur so hoch gewählt werden, daß ein sicheres Arbeiten des Flatterrelais noch gewährleistet ist (etwa 15 bis 20 Hz). Sie hängt vom mechanischen Aufbau besonders des Ankers und dessen Trägheit ab. Die Frequenz des Tonträgers hat auf die Funktion des Kommandoauswertes keinen Einfluß.

### 5. Bauhinweise und Abgleich

Zu Beginn einige allgemeine Bemerkungen zur mechanischen Konzeption der Bausteine. Als Gehäuse wurden die Polystyrol Dosen einer handelsüblichen Gewürzgarnitur verwendet. Draus ergab sich für die Leiterplatten ein einheitliches Maß von 57,5 mm × 42,5 mm. Die Leiterplatten werden straff in die Gehäuse eingepaßt, wodurch sich eine weitere Befestigung erübrigt. Jeder Baustein erhält eine 12polige Zeibina-Steckerleiste, die mittels Schrauben innerhalb des Gehäuses befestigt wird. Die Schaltstufenrelais sind auf einer Pertinaxleiste befestigt, die mit einer 24-poligen Steckerleiste versehen wurde. Bild 1 zeigt die fertig montierten Bausteine. Die Bilder auf der 3. Umschlagseite (H. 1/70) lassen die mechanische Ausführung der einzelnen Bausteine erkennen.

Um das zur Verfügung stehende Volumen maximal zu nutzen, wurden die Bauelemente teils stehend, teils liegend angeordnet. Sie werden vor dem Einlöten auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft, um eine komplizierte Fehlersuche und unangenehme Nacharbeiten an der fertig bestückten Leiterplatte von vornherein auszuschließen. Alle Widerstände sind 1/10-W-Typen. Für die Transistoren können auch die preiswerten LA-Typen verwendet werden, die jedoch der angegebenen Transistorbestückung entsprechen und daher ausgesucht werden müssen.

#### 5.1. Empfänger

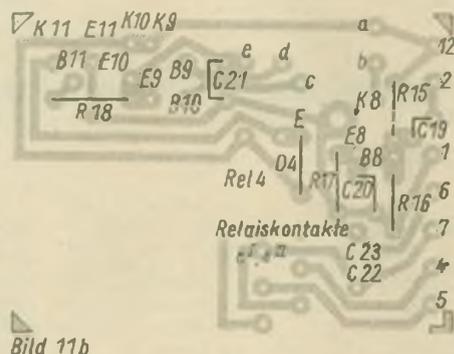
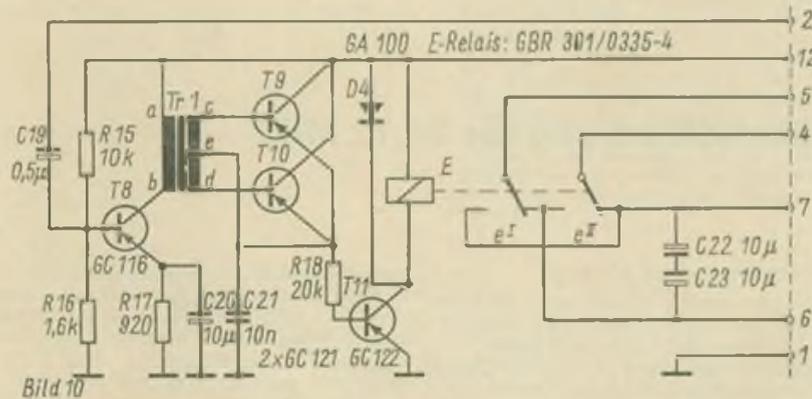
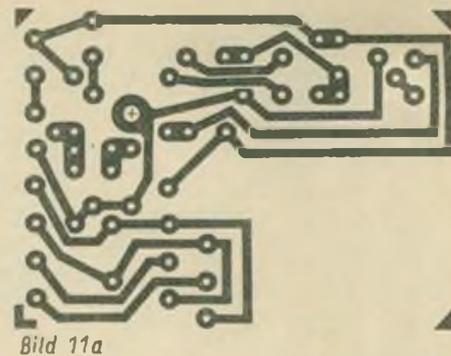
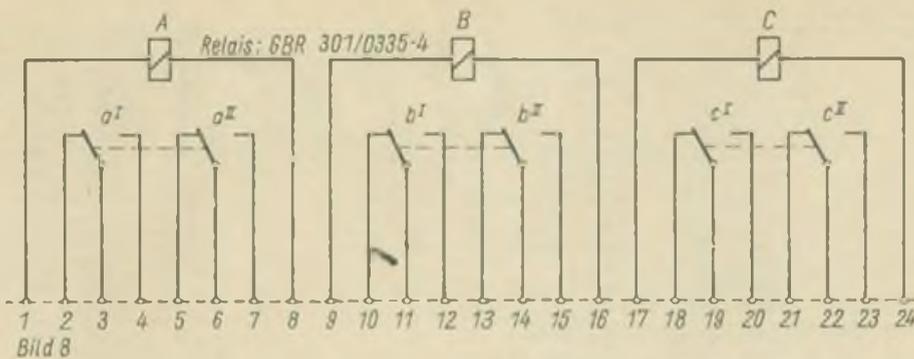
Wie bereits angedeutet, bestimmt die einwandfreie Funktion des Pendelaudions maßgeblich die Reichweite der Funkverbindung. Es lohnt also immer, die Mühe für den Abgleich nicht zu scheuen.

Für T1 wurde ein gerade verlaufender Valvo-Transistor AF 116 verwendet. Die Rückkopplungskapazität C5 kann je nach Transistorexemplar zwischen 10 und 20 pF liegen, hier 15 pF. Sie wird exakt ermittelt, indem man unter Fortfall von C6 die Kapazität so wählt, daß der Oszillator sicher schwingt. Die

Pendelkapazität C6 bestimmt die Kippfrequenz von 50 bis 100 kHz und damit die Empfindlichkeit des Ultraaudions. Sie kann mit Hilfe eines Oszillografen auf maximale Amplitude eingestellt werden. Im Musterempfänger betrug die Kapazität 10 nF. Das Siebglid L3/C7 wird durch Änderung von C7 auf maximale Filterwirkung eingestellt. Am Ausgang des Tiefpaßfilters darf keine Pendelschwingung mehr vorhanden sein. Auch hier leistet ein Oszillograf gute Dienste, da die Einstellung des Filters anhand des Schirmbildes erfolgen kann.

Der Schwingkreis L1/C4 muß zur Erzielung einer hohen Güte sorgfältig dimensioniert und abgeglichen werden. Zur Herstellung von L1 wickelt man 9 Wdg 0,5 mm CuL, möglichst versilbert, auf eine Ferritkernspule mit UKW-Qualität (orangefarbener Kern) von 6 mm Durchmesser. (Für C4 findet ein keramischer Rohrkondensator Verwendung, der auch durch einen keramischen Trimmer ersetzt werden kann. Die Empfangsantenne wird über C8 angekoppelt. Bei 85 cm Antennenlänge beträgt er 10 pF, bei 60 cm etwa 25 pF.

Der Abgleich des Empfängers gestaltet sich folgendermaßen: Der Baustein wird mit 9V betrieben, wobei sich ein Gesamtstrom von etwa 3mA einstellt. Mit Hilfe eines Kopfhörers oder ähnl. werden die einzelnen Transistorstufen auf einwandfreies Arbeiten überprüft. Am Tiefpaßfilter muß das charakteristische Pendlerauschen zu hören sein. Das ist ein Zeichen für den hohen Verstärkungsgrad des Pendelaudions und bestätigt dessen einwandfreie Funktion. Tastet man die NF-Stufen ab, so muß das Rauschen immer stärker werden. Nun folgt der Abgleich bei strahlendem Sender. Der Ferritkern von L1 wird so weit in die Spule hineingedreht, bis das Pendlerauschen verschwindet. Bei einem tonfrequenzmodulierten Sender wird der Ton hörbar. Ist das nicht der Fall, wird der Abgleich mit einer etwas abgeänderten Kapazität C4 oder Induktivität L1



**Bild 8:** Schaltbild des Relaisatzes 10; Bausteine 2. Kontaktbelegung - 1: Relaiswicklung A; 2-7: Umschaltkontakte des Relais A (aI und aII); 8: -9- -13,5 V; 9 - Relaiswicklung B; 10-15: Umschaltkontakte des Relais B (bI und bII); 16: -9- -13,5 V; 17: Relaiswicklung C; 18-23: Umschaltkontakte des Relais C (cI und cII); 24: -9- -13,5 V

**Bild 10:** Schaltbild des Bausteins 3. Kontaktbelegung - 1: 0 V; 2: NF-Eingang; 4,5: Eingang für Antriebsbatterie; 6,7: Ausgang für Antriebsmotor; Rudermotor etc.; 12: -9 bis 13,5 V

**Bild 11a:** Leitungsführung der Leiterplatte des Bausteins 3

**Bild 11b:** Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 11a

#### Spulendaten

- L1: 0,69  $\mu$ H; 0 Wdg.; 0,5 mm CuSS an Ferritkernspule 8 mm  $\varnothing$  f
- L2: 100 Wdg.; 0,1 mm CuL auf Widerstand 1 MOhm/0,125 W
- L3: 500 Wdg.; 0,05 mm CuL auf Ferritschalenkern 8x14;  $A_L = 1000$  nH
- L4 ... L6: je 43 mH; 215 Wdg.; 0,15 CuL auf Ferritschalenkern 8x14;  $A_L = 1000$  nH

#### Schwingkreisdaten für die Schaltstufen

Kanal	f [Hz]	L [mH]	n [Wdg.]	Draht- $\varnothing$ [mm CuL]	C [pF]
1	1080	225	570	0,1	110
2	1320	225	570	0,1	85
3	1610	140	440	0,18	70
4	1970	110	410	0,12	50
5	2400	140	440	0,12	40
6	2910	78	325	0,14	40
7	3530	78	325	0,14	30
8	4370	43	245	0,15	30
9	5310	43	245	0,15	25
10	6500	43	245	0,15	15

Die Dimensionierungsangaben für die Induktivitäten gelten für Ferritschalenkerne 8x14 ohne Luftspalt,  $A_L = 1000$  nH

wiederholt. Die Windungszahl der Spule ist gegebenenfalls abzuändern. Falls für C4 ein Trimmer verwendet wird, ist nur dieser zu verstellen. Der Abgleich gilt als beendet, wenn der Schwingkreis genau auf den Sender abgestimmt ist. Dabei muß der Ferritkern der Spule wegen der Schwingkreisgüte völlig im Spulenkörper stecken. Jetzt kann ein Reichweiteversuch folgen.

#### 5.2. Schaltstufen

Über die Auswahl der Transistoren ist bei Punkt 3 bereits geschrieben worden. Entscheidend für die sichere Funktion der Schaltstufen ist das Abstimmen der Parallelschwingkreise. Hier bedient man sich am besten eines durchstimmbaren Tongenerators, mit dem der interessierende Frequenzbereich überstrichen werden kann. Wenn einmal der Abgleich exakt durchgeführt ist, hat man auch für die Einstellung der Modulationsfrequenzen im Sender feste Frequenzmarken. Zuerst fertigt man laut Stückliste oder Tabelle in Punkt 3 die Resonanzkreisinduktivitäten an und setzt diese in die gedruckte Schaltung ein. Dabei muß die obere Schalenkernhälfte noch verdrehbar sein. Danach erfolgt das Einlöten der Resonanzkreisinduktivitäten. Die Schaltstufen werden mit den vorgesehenen Relais zusammengeschaltet und Spannung angelegt. Dabei fließt nur ein minimaler Strom in jeder Schaltstufe.

Nun kann der Abgleich beginnen. Den Schaltstufen wird nun aus dem Tongenerator die niedrigste der drei Signalfrequenzen zugeführt. Da die Schalenkerne mit relativ großen Toleranzen

im  $A_L$ -Wert gefertigt werden, muß durch Verdrehen der oberen Schalenkernhälfte die Resonanzfrequenz des Schwingkreises auf die Signalfrequenz des Tongenerators abgestimmt werden. Gelingt das nicht, so ist die Schwingkreisinduktivität zu verändern und der Abgleich von vorn zu beginnen. Dabei wird mit dem Tongenerator die augenblickliche Resonanzfrequenz festgestellt und entschieden, ob der Kondensator zu vergrößern oder zu verkleinern ist. Stimmen Signal- und Resonanzfrequenzen überein, sind die Schalenkernhälften durch Schrauben oder, falls keine Armaturen wie in der Musteranlage verwendet werden, durch Verleimen zu sichern. Die Schwingkreise können nun nicht mehr unbeabsichtigt verstimmbar werden. Der Strom der Schaltstufe liegt bei Resonanz je nach Relaisstypen zwischen 20 und 30 mA. Mit der Abstimmung der beiden anderen Schaltstufen wird, nachdem der Tongenerator auf die neue Signalfrequenz eingestellt ist, ebenso verfahren.

Zur Ansteuerung der Schaltstufen werden je nach Stromverstärkungsfaktor der Schalttransistoren maximal 0,5 V NF-Spannung benötigt. Dazu wird der Einstellregler R11 im Empfängerbaustein in die entsprechende Stellung gebracht. Die Resonanzschärfe der Schaltstufen verschlechtert sich mit zunehmender Ansteuerung. Die Entkopplungswiderstände R12 bis R14 stellen in ihrer Dimensionierung einen guten Kompromiß hinsichtlich Empfindlichkeit und Gleichstromkopplung dar. Sollte die Empfindlichkeit der einzelnen Stufen unterschiedlich sein, sind die Widerstandswerte im Versuch empirisch zu ermitteln. (Schluß folgt)

# Aktuelle Information

## AUS DER DDR

### Neue Filialen

Seine modernste Fachfiliale nahm der VEB RFT Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen im Oktober im neuerrichteten „Haus der Elektroindustrie“ am Berliner Alexanderplatz in Betrieb. Sie umfaßt 1100 m<sup>2</sup> (davon 800 m<sup>2</sup> reine Verkaufsfläche) und enthält Vorführäume für Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräte, Stereoundfunkempfänger, Magnetband- und Fonogeräte. Eine mit einer Spezialwerkstatt verbundene Fachfiliale hat VEB RFT Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen nach dem Beispiel des Rostöcker RFT-Zentrums in Sahlitz (Rügen) eingerichtet.

### Erfahrungsaustausch

Eine Gruppe leitender Mitarbeiter des VEB RFT Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen besuchte im Oktober Fachfilialen, Werkstätten und andere Einrichtungen des polnischen Handels- und Dienstleistungsunternehmens „ZURT“ in Warszawa, Lodz, Katowice und Krakow. Der hier eingeleitete Erfahrungsaustausch über den Handel und die Service-Organisation bei elektronischen Konsumgütern wird fortgesetzt werden. Ein Freundschaftsvertrag, der regelmäßige gegenseitige Konsultationen sowie einen Erfahrungsaustausch zum Reparaturservice vorsieht, wird zwischen dem bulgarischen Unternehmen „Resprom“ und dem VEB RFT Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen in Sofia abgeschlossen. Die bulgarischen Kollegen haben bereits eine „Resprom“-Werkstatt mit Einverständnis der Gruppenlogik nach dem Vorbild der RFT-Werkstatt Halle (Saale) eingerichtet.

### Qualifizierung

Über 40 Ingenieure und Funkmechaniker des VEB RFT Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen haben in letzter Zeit Zusatzprüfungen abgelegt, um einen voll fachgerechten Handel und hohe Leistungen im Service für Farbfernsehgeräte sicherzustellen. Mit dem Ausbau des Farbfernsehernetzes werden diese Qualifikationslehrgänge weitergeführt, um einen ständigen Zufluß an ausreichend geschultem Personal zu garantieren.

## Fernsehen in der DDR

Die DDR eröffnete als zweiter sozialistischer Staat das regelmäßige II. Programm mit Farbfernsehen. Dabei nehmen wir in Europa den 8. Platz ein (nach Großbritannien, UdSSR, Frankreich, Schweden, Schweiz, Westdeutschland und Holland). Ein Unterschied besteht zu vielen Ländern, die vor uns begannen, darin, daß wir kein „Versuchsprogramm“ mit zufälligem Einsatz eingekaufter Serien und Filme, sondern von Anfang an ein komplex gebautes Farbprogramm mit über 60 Prozent eigenproduzierten Sendungen der Publizistik, der Kunst, der Unterhaltung und des Sportes haben werden.

Gemessen an den Fernsehgeräten pro 100 Einwohner steht die DDR zur Zeit an 5. Stelle in Europa, nach der absoluten Zahl der Geräte an 8. Stelle in der Welt, nach dem Umfang der ausgestrahlten Wochenstunden auf dem 7. Platz in der Welt und im Vergleich der ausgestrahlten Farbprogramme auf Platz neun.

## AUS DEM AUSLAND

### Farbfernseh-Sendungen erweitert

Regelmäßige Farbfernseh-Sendungen aus Moskau in die mittelasiatischen Unionsrepubliken beginnen in diesem Jahr in der UdSSR nach dem „Orbita“-System der Weltraumverbindung. In der letzten Zeit wurden in der UdSSR über 30 Empfangsstationen gebaut.

### Fernseh- und Rundfunkzentrum Warschau

Mit der Übertragung von der offiziellen Eröffnung des neubauten zentralen polnischen Fernseh- und Rundfunkzentrums in Warschau-Mokotow nahm die größte kulturelle Institution Volkspolens ihren Betrieb auf. Mit dem modern

ausgestatteten Zentrum wird vor allem das polnische Fernsehprogramm bedeutend ausgebaut und technisch verbessert werden.

Vom neuen Zentrum wird auch in den Jahren 1970/71 eine Farbversuchssendung ausgestrahlt. Der Gebäudekomplex nimmt eine Fläche von 16 Hektar ein. Die sieben Studios haben eine Gesamtfläche von 2100 Quadratmetern, darunter das größte rund 650.

## II. polnisches Fernsehprogramm

Das polnische Fernsehen hat mit der Ausstrahlung eines zweiten Programms begonnen.

### Fernsprechverkehr verstaatlicht

Die peruanische Fernsprechgesellschaft, die bisher unter der Kontrolle eines USA-Konzerns stand, wurde jetzt verstaatlicht.

### Interkontinentales Kabel Europa-Asien

Die längste Landkabelverbindung der Welt hat den Probebetrieb aufgenommen. Sie verbindet die UdSSR mit Japan und damit auch mit anderen Ländern Asiens sowie über den Pazifik mit dem amerikanischen Kontinent. Die auf sowjetischem Gebiet von Lwow nach dem fernöstlichen Nachodka verlaufende Leitung ist 14 000 Kilometer lang. Ihr schließt sich ein auf dem Grund des Japanischen Meeres verlegtes, 800 Kilometer langes und mit volltransistorisierten Unterwasserverstärkern ausgerüstetes Spezialkabel nach Nacetu an. Die Leitung wird die Übermittlung von Ferngesprächen über 120 Kanäle sowie von Informationen aus Datenverarbeitungszentren ermöglichen.

### TV-Novum

Fachleute des elektrotechnischen Konzerns Matsushita haben ein neues Fernsehgerät entwickelt, das sich von den bisher üblichen grundlegend unterscheidet. Das neue Gerät, das etwas größer als die bisherigen ist, verfügt über eine Sondervorrichtung, die den Empfang von Funknachrichten und deren Abdruck auf eine Papierrolle ermöglicht. Der Fernschaltenehmer kann somit sein Gerät nach Belieben umschalten und Nachrichten lesen.

## Moderne Magnetbandgeräte der polnischen Industrie

Die polnische elektronische Industrie, die ihre Produktion nach dem Krieg aus dem Nischen starten mußte, hat sich bis heute schnell entwickelt. Erzeugnisse dieser Industrie erfreuen sich im Ausland allgemeiner Anerkennung. Mit der Steigerung der Produktion stieg gleichzeitig auch der Export dieser Erzeugnisse. Das betrifft Fernsehempfänger in verschiedener Ausführung, Plattenspieler, Meß- und Prüfgeräte, mathematische Maschinen u. a. m. Polnische Konstrukteure arbeiten ständig sowohl an der konstruktiven als auch an der technologischen Vervollkommnung dieser Erzeugnisse. Erwähnenswert ist, daß in den Produktionsplänen für die allernächste Zukunft neue Erzeugnisse rund 60 Prozent der gesamten Produktion ausmachen sollen.

Ein typischer Vertreter dieses jungen, aber expansiven Industriezweigs sind die „M. Kasprzak“-Radiotechnischen-Werke in Warszawa, die gegenwärtig auf 18 Jahre ihres Bestehens zurückblicken. In Kürze wird wohl nur die Firmenbezeichnung daran erinnern, daß sie anfänglich Rundfunkempfänger bauten. Seit dem vergangenen Jahr stellen sich die „M. Kasprzak“-Werke von den traditionellen Rundfunkempfängern vollständig auf die Großherstellung von Magnetbandgeräten um.

Die „M. Kasprzak“-Werke begannen in den fünfziger Jahren mit den bescheidenen Versuchen, die Produktion solcher Geräte aufzunehmen. Auf dem inländischen Markt wurden die Geräte Marke „Melodia“ mit zwei Bandgeschwindigkeiten sowie „Piosenka“ und „Tonette“ bald populär. Davon wurden Mitte der sechziger Jahre bis 30 000 Stück hergestellt, was jedoch weder den Produzenten noch die Liebhaber der Tonbandmusik befriedigte. Es wurde deshalb beschlossen, mit der Produktion in einer Lizenz zu beginnen, so daß bereits in

Durch einfachen Druck auf einen Knopf vermittelt der neue Fernseher Tagesnachrichten, Kommentare, Weitermeldungen oder Börsennachrichten auf einer etwa 30 Zentimeter breiten Papierrolle. Die Fachleute, die das neue Fernseh-Lesegerät entwickelt haben, hoffen, in etwa 3-4 Jahren zur Serienfertigung übergehen zu können.

### Neue Bildröhre

Eine Zinkulfidschicht, die auf der Vorder- und Rückseite mit waagerechten und senkrechten Streifenkathoden versehen ist, ersetzt in einer japanischen Neuentwicklung die Bildröhre des Fernsehempfängers. Das Fernsehbild entsteht durch Elektrolumineszenz von 52 900 Bildpunkten an den Kreuzungsstellen der Kathoden auf einem 35-cm-Schirm. Die Bildqualität ist z. Z. noch nicht ausreichend, da das Raster zu groß ist und die Leuchtkraft der Rasterpunkte noch zu wünschen übrigläßt.

## Aktuelle Information

### Schmidt sucht Spionagenachwuchs

Der Bonner Verteidigungsminister Helmut Schmidt (SPD) sucht Spionagenachwuchs. Er sucht Leute, die sich als Hordposten entlang der „Demarkationslinie“ von Lübeck bis zum Bayerischen Wald verwenden lassen. Sie sollen den Führungsstab der Bundeswehr über die „Feindlage“ östlich der „deutsch-deutschen“ Grenze auf dem laufenden halten. In Frage kommende Kandidaten werden im Ministerialblatt des Verteidigungsressorts amtlich ermuntert, sich als Nachwuchskräfte für die Fernmelde- und elektronische Aufklärung zu bewerben. Als Rüstzeug sollen die Hordposten Kenntnisse und Erfahrungen als Funker, Funkfernschreiber und Radarfachmann mitbringen. Solche Spezialkenntnisse sollen der Bundeswehr helfen, ihr bisher noch unzulängliches Aufklärungsnetz weiter nach Osten auszuwerfen. Helmut Schmidts Nachwuchswerbung macht kein Geheimnis aus dem beabsichtigten Zweck. Die Bewerbungen sind nur an solche Wehrbereiche zu richten, die der „Ostgrenze“ besonders nahe liegen, wie Hamburg, Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Bayern.

# FA-Korrespondenten berichten

## Glückwünsche von Freunden

Am 20. Jahrestag der Deutschen Demokratischen Republik ging ich nach der Kundgebung zur Klubstation in Lübz, um zu hören, was sich an diesem bedeutungsvollen Tag im Äther auf dem 80-m-Amateurband abspielt. Ich hörte sogleich eine Station mit dem Rufzeichen 3 Z 3 SX aus der Volksrepublik Polen, die in deutscher Sprache in Telefonie einen allgemeinen Anruf führte. Ich meldete mich dann darauf: „Hier ruft Sie DM 4 ZDB, bitte kommen“. Schon war die Verbindung hergestellt. „Hier 2 Z 3 SX für DM 4 ZDB – Guten Morgen lieber OM, ich höre Sie hier mit Lesbarkeit 5 und Lautstärke 6. Die besten Glückwünsche und Grüße zum 20. Jahrestag der DDR – mein Name ist Janeck und mein Standort Swibozin – nun, wie hören sie mich?“ „Hier DM 4 ZDB für 3 SX, um Aufnahme hat noch gebeten 3 Z 3 BLG und 3 Z 1 LX – Lieber Janeck, ich freue mich sehr, mit Ihnen in Verbindung gekommen zu sein... Ich denke, daß ich das Mike in ihrem Einverständnis erstmal weitergebe an 3 Z 3 BLG, der es dann an 3 Z 1 LX weitergibt und dann sind Sie wieder an der Reihe.“ So lief die ganze Runde dann mit gleichen Grüßen und Glückwünschen in 15 Minuten über den Äther.

Zum Abschluß bedankte ich mich dann recht herzlich bei allen Stationen für das schöne und nette QSO sowie für die Glückwünsche zum 20. Jahrestag unserer Republik und wünschte weiterhin gute Zusammenarbeit mit den Funkern der sozialistischen Staatengemeinschaft.

Am Nachmittag bekam ich noch mit der polnischen Station SP 3 CHU mit gleichen Grüßen und Glückwünschen sowie mit mehreren DM-Stationen, u. a. DM 0 DDR, der Sonderstation zum 20. Jahrestag der DDR, Verbindung. Abschließend sei noch gesagt, daß an diesem Tag Stationen der kapitalistischen Länder auf Grund unserer Aktivität kaum zu hören waren.

F. Grade, DM 4 ZDB

## Nachahmenswertes Beispiel

Die Schüler der Klasse 11 K 2 der Erweiterten Oberschule „Friedrich Engels“ in Neubrandenburg, Wolfram Schröder und Steffen Jahn, beide aktive GST-Mitglieder und Funkamateure, erhielten dort den Auftrag, ihre Jahresarbeit 1969 für das Fach Geschichte zum Thema „Die Entwicklung der Nachrichtentechnik und ihre Be-

deutung für das sozialistische Militärwesen“ zu schreiben. Beiden Schülern wurde für die fachliche Beratung ein erfahrener Nachrichtenoffizier der Nationalen Volksarmee zur Seite gestellt, der ihnen Studien zum Thema in einem Nachrichtentruppenteil unserer Volksarmee ermöglichte. Mit Fleiß und Gründlichkeit gingen Wolfram und Steffen an die Bewältigung des Themas. Neben dem historischen Abriss der Entwicklung des Nachrichtenwesens zeigten vor allem ihre Abhandlungen über die Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Technik und über die Bedeutung der Nachrichtentechnik für die Truppenführung sozialistischer Armeen die klassenmäßig klare Haltung beider Schüler.

Der Neubrandenburger Dipl.-Ing. Klein schätzte in seiner fachlichen Beurteilung der Arbeit ein, daß beide bei der Abhandlung des Themas den Nachweis erbrachten, daß sie die Fähigkeit besitzen, eine relativ schwierige Aufgabe selbständig zu lösen. Logisch aufgebaut und exakt formuliert, sind vor allem die richtigen persönlichen Schlußfolgerungen von Wolfram Schröder und Steffen Jahn hervorzuheben, die beide nach dem Abitur mit Facharbeiterbriefen von Fernmeldemechanikern im Herbst 1970, vor Aufnahme des Studiums 3 Jahre als Soldat auf Zeit in einer Nachrichteneinheit der NVA dienen wollen. Die Jahresarbeit erhielt das Prädikat „Sehr gut“. Wir halten die Methode, Schülern solche Themen für Jahresarbeiten zu geben, für ein nachahmenswertes Beispiel wirksamer Durchdringung des Unterrichtsstoffes mit Problemen der sozialistischen Wehrerziehung.

## Mehr als zwei Zahlen

Es war am 4. Oktober 1969. Die Hundertschaft des Kreisbildungszentrums Nachrichten in Torgau wurde für sehr gute Leistungen in der vormilitärischen Nachrichtenausbildung mit dem Ehrennamen des antifaschistischen Funkers Rolf Formis ausgezeichnet. Bei dem Ehrenappell anlässlich dieser Auszeichnung sagte der stellvertretende Vorsitzende des Kreisvorstandes unter anderem: „Beim Bau des neuen Stützpunktes für die Nachrichtenausbildung wurde von den Jugendlichen in 3000 freiwilligen Arbeitsstunden ein Wert von 15 000 Mark erarbeitet.“

Viele der 64 Kameraden der Grundorganisation erinnerten sich an den Anfang dieser Arbeit. Sie begann mit einem alten Gebäude, ohne Putz an den Wänden. Aber es hatte sechs Zimmer, die dringend für die Ausbildung gebraucht wurden. Manch einer wollte bei diesem Anblick den Mut verlieren. Trotzdem begannen wir im Frühjahr 1969 mit den Arbeiten. Bis zum 20. Jahrestag der DDR sollte der erste Teil des Gebäudes fertiggestellt werden. Was gab es da alles zu tun! Die Kameraden brachen Türen durch die Wände, setzten Fenster ein, legten eine Stromleitung zu dem Gebäude und viele Meter Kabel in den Zimmern, verputzten die Innenwände und strichen die Zimmer, von dem Anbringen der Lampen, Schalter und Meßgeräte zum Einräumen der fertiggestellten Räume gar nicht zu reden.

Das Ziel wurde erreicht! Deshalb waren die Jugendlichen auch stolz, daß



FJ-Nachwuchs beim Training für das Wettkampfsjahr 1970. Der Bezirk Frankfurt hatte bei den Deutschen Meisterschaften 1969 als einziger Bezirk weibliche Mannschaften für die 80-m-Fuchsjagd Foto: Frühlich

ihr Fleiß durch die Worte des stellvertretenden Vorsitzenden des Kreisvorstandes anerkannt wurde.

A. Hartmann

## Erstes SWL-Treffen im Bezirk Dresden

Im November 1969 fand das erste Treffen der SWLs des Bezirks Dresden statt.

Das Referat Jugendarbeit und Hörerbetreuung bei der Bezirksausbildungskommission Nachrichten hatte zu dieser Veranstaltung die jeweils zwei aktivsten Hörer aus jedem Kreis eingeladen. Obwohl die Kreise Dippoldiswalde, Meißen, Niesky, Sebnitz und Pirna niemanden delegiert hatten, schätzten die anwesenden Vertreter der übrigen elf Kreise das Treffen als einen vollen Erfolg ein.

Kamerad Dietze, Oberinstrukteur Nachrichten, begrüßte die Teilnehmer. Seine gute Unterstützung bei der Vorbereitung trug zum Gelingen dieser Veranstaltung bei.

Im ersten Vortrag erläuterte Kamerad Heiz Wickert, DM 4, ROL, den Kameraden einige Beispiele, die wesentlich zur erfolgreichen Hörertätigkeit beitragen sollten. Danach gab Kamerad Klaus Voigt, DM 2 ATL, wertvolle Hinweise für die Beteiligung der SWLs an nationalen und internationalen Contests sowie für den Erwerb verschiedener Diplome. In einem weiteren Vortrag, den Kamerad Haribert Sattler, DM 4 XOL, hielt, wurden äußerst interessante Probleme der Verbesserung der Trennschärfe von KW-Empfängern behandelt. Die Hörer, die teilweise eine Anreise von über 100 km nicht gescheut hatten, stellten viele Fragen, so daß der Zeitplan in Gefahr geriet.

Zum Abschluß gab es noch ein kleines Materialangebot, so daß auch in dieser Hinsicht jeder Teilnehmer einiges mitnehmen konnte.

H. Wickert, DM 4 ROL  
Referatsleiter Jugendarbeit

## Bald DM-EA

Wir sind neun Jungen, die sich alle für Elektrotechnik interessieren. Vor zwei Jahren hatten wir in Kitzscher eine Arbeitsgemeinschaft. Dann ging unser Leiter, Herr Mehner, zur Parteischule. Da wir unsere Tätigkeit nicht unterbrechen wollten, lernten wir in Espenhain bei Herrn Hiller, ex DM 4 DM, weiter. Wir lernten Morsezeichen, bastelten, hörten am Empfänger und machten uns mit den Landeskennern, Verkehrskürzungen sowie dem Betriebsdienst bekannt. Einer von uns hat schon neun Länder und sieben DM-Bezirke mit einem Transistorradio gehört. Bei DM 2 BVM/4 GM bereiten wir uns jetzt auf die DM-EA-Prüfung vor.

R. Streiling



# Liebe YLs und XYLs

Bearbeiterin:

Bärbel Petermann, DM 6 UAA,  
25 Rostock, Bahnhofstraße 9

Bereits heute, in der Februar-Ausgabe, möchte ich allen YLs und XYLs die herzlichsten Glückwünsche zum Internationalen Frauentag übermitteln. Auch der Radioklub der DDR machte sich Gedanken, wie der 8. März auf dem Gebiet des Amateurfunkes gewürdigt werden kann.

Aus Anlaß des Internationalen Frauentages veranstaltet der Radioklub der DDR am 8. März 1970 einen speziellen Wettbewerb, die YL OM-QSO-Party 1970.

Damit will er unseren YLs und XYLs eine besondere Referenz erweisen und gleichzeitig unseren OMs den Hinweis geben, noch mehr Frauen und Mädchen für den Amateurfunk zu interessieren und ihnen jede erdenkliche Hilfe und Unterstützung zuteil werden zu lassen. Die Zahl derjenigen Frauen und Mädchen, die elektro- und funktchnische Berufe ausüben, nimmt in der DDR ständig zu. Leider spiegelt sich das im Amateurfunk noch zu wenig wider, denn gegenwärtig haben in der DDR nur etwa 80 YLs und XYLs eine Amateurfunkgenehmigung.

Unser Ziel ist es, bis Ende 1970 mindestens 100 Frauen und Mädchen in unserer Organisation zu erfassen, die im Besitz einer Amateurfunkgenehmigung sind.

Die QSO-Party soll auch einen Anstoß geben, sich im Kollektiv Gedanken zu machen, wie das zu erreichen ist. Um die besten YLs und XYLs zu ermitteln, bedarf es eines bestimmten Wertungsmodus. Trotzdem soll es an diesem Tag keine bloße QSO-Hascherel geben. Man sollte sich beidseitig auf alle Fälle die Zeit nehmen, einige persönliche Worte, Gedanken und Informationen auszutauschen. Aus diesem Grunde wurde kein üblicher Contest ausgeschrieben, sondern eine QSO-Party.

Für diese Party hat das Ministerium für Post- und Fernmeldewesen eine Ausnahmegenehmigung erteilt, die allen YLs bzw. XYLs, die im Besitz einer Afu-Genehmigung der Klasse 2 oder 5 sind, gestattet, an einer Station der Klasse 1 zu arbeiten. Voraussetzung ist, daß die betreffenden YLs bzw. XYLs dies mindestens bis spätestens 1. 3. 1970 der zuständigen Bezirksdirektion für Post- und Fernmeldewesen schriftlich mitteilen. Hierbei ist anzugeben, an welcher Station (Rufzeichen, Standort, Verantwortlicher) während der QSO-Party gearbeitet wird. Die betreffenden Stationsleiter tragen die Verantwortung für die Betriebsabwicklung gemäß der Amateurfunkordnung. Für dieses Entgegenkommen möchten wir dem Ministerium für Post- und Fernmeldewesen herzlich danken.

Wir hoffen und wünschen, daß möglichst viele YLs und XYLs an dieser ersten YL OM-QSO-Party teilnehmen und wünschen ihnen hierzu viel Freude und gute Erfolge. An unsere OMs möchten wir appellieren, sich zahlreich zu beteiligen und an diesem Tage besonders charmante QSO-Partner zu sein.

Bedingungen der YL OM-QSO-Party  
Teilnehmer sind alle YLs, XYLs und OMs der DDR, die im Besitz einer Afu-Genehmigung oder einer Hörernummer sind.

Frequenzen: 3,5-MHz-Band, 144-MHz-Band (Foneteile)  
Zeit: 8. März 1970, 0800 - 1200 Uhr MEZ

### Kontrollaustausch:

besteht aus dem RS und dem Alter des OM (weibliche Teilnehmer geben an Stelle des Alters YL bzw. XYL an). Es folgt der Austausch der Vornamen.

### Bewertung:

Je QSO 1 Punkt. Es werden nur QSOs zwischen einer YL bzw. XYL und einem OM gewertet.

Multiplikator ist die Summe der gearbeiteten Bezirke.

Einzureichende Unterlagen: 1. YLs und XYLs brauchen nur die Durchschriften ihres Logbuches einzusenden sowie das QSO anzugeben, das ihnen am besten gefallen hat (mit einer kurzen Angabe des Grundes).

2. OMs reichen folgende Aufstellung ein:

a) Rufzeichen der YLs und XYLs  
b) den Kontrollaustausch, Angabe des QSOs, das ihnen am besten gefallen hat (mit einer kurzen Angabe des Grundes).

Die Angaben sind nach Bezirken getrennt in der Reihenfolge des Alphabets aufzuführen.

3. Alle Unterlagen sind bis 20. 3. 1970 (Poststempel) ausnahmsweise direkt an den Radioklub der DDR einzusenden.

### Auszeichnungen:

1. Jeder Teilnehmer erhält eine besonders gestaltete Teilnehmerurkunde.
2. Die beste YL bzw. XYL im 80-m-Band und im 2-m-Band sowie die beste Hörerin erhalten Sonderpreise gesellschaftlicher Organisationen.
3. Für die Plätze 2-4 werden getrennt nach den einzelnen Bändern bzw. für Hörer Sachpreise vergeben.
4. Die beiden Teilnehmer (YL bzw. XYL und OM), die am häufigsten als beste QSO-Partner in den Logs genannt werden, erhalten einen Sonderpreis des Radioklubs der DDR.

Soweit die Ausführungen des Vizepräsidenten des Radioklubs der DDR, OM Keye, DM 2 AAO, und die Ausschreibung der QSO-Party.

Da während der Dauer der QSO-Party nur Verbindungen von YLs XYLs mit OMs gestattet sind, möchte ich Euch vorschlagen, daß wir uns im Anschluß daran im 80-m-Band treffen: für Fone bei 3620 KHz und für diejenigen unter uns, die lieber CW machen oder wegen nun wieder kleiner Leistung in Fone nicht viel erreichen können, bei 3580 KHz. Als Ruf benutzt dann bitte CQ DM-YL. Die OMs bitte ich, ihre Anrufe auf die Partyzeit zu beschränken.

Alle Teilnehmer möchte ich ermuntern, ihre Meinung zur QSO-Party zu äußern. Über ein paar Zeilen zum Verlauf der Party und über eventuelle Änderungsvorschläge würde ich mich freuen. Übrigens kann man auch der Abrechnung an den Radioklub ein paar Bemerkungen hinzufügen. Außerdem könntet Ihr dann schreiben, ob diese Party wiederholt werden sollte.

Auch die stets beschäftigten Frauen sollten an diesem Tag sehen, ob sie nicht wenigstens eine Stunde Zeit haben. Entscheidend ist nicht der Sieg, sondern die Teilnahme!

Ich wünsche allen viel Spaß bei der Party und hoffe auf viele neue Atherbekanntschaften.

Vy 73

Bärbel DM 6 UAA



# Unser Jugend-QSO

Bearbeiter:

Egon Klaffke, DM 2 BFA,  
22 Greifswald, Postfach 58

Der qualifizierte Hörer

## Kapazität – Induktivität – Schwingkreis

E. FISCHER — DM 2 AXA

Teil 6

### 2.6. Die Induktivität im Wechselstromkreis

#### 2.6.1. Der induktive Widerstand

Bisher haben wir das Verhalten der Induktivität beim Ein- und Ausschalten eines Gleichstromes betrachtet. Wir haben festgestellt, daß die Induktivität Stromänderungen einen Widerstand entgegensetzt. Beim Wechselstrom ändert sich die Stromstärke im Rhythmus der Frequenz dauernd. Schalten wir also eine Induktivität in einen Wechselstromkreis, so bietet sie dem Strom einen Widerstand. Dieser induktive Widerstand ist ein Blindwiderstand, da er keine Leistung verbraucht. Das in der ersten Viertelperiode des Stromes aufgebaute Magnetfeld wird in der zweiten wieder in elektrische Energie zurückverwandelt. Die dritte Viertelperiode entspricht, abgesehen von der Polarität, der ersten, die vierte der zweiten.

Der induktive Widerstand  $X_L$  einer Spule hängt von ihrer Induktivität  $L$  und der Frequenz  $f$  des Wechselstromes nach folgender Beziehung ab:

$$X_L = 2\pi f \cdot L \quad \left| \begin{array}{c|c|c} X_L & f & L \\ \hline \text{Ohm} & \text{Hz} & \text{H} \end{array} \right.$$

Beispiel: Wie groß ist der induktive Widerstand einer Spule von  $100 \mu\text{H}$  bei einer Frequenz von  $7 \text{ MHz}$ ?

Lösung:

$$\begin{aligned} f &= 7 \cdot 10^6 \text{ Hz}, L = 10^{-4} \text{ H} \\ X_L &= 2\pi f \cdot L \\ &= 2 \cdot 3,14 \cdot 7 \cdot 10^6 \text{ Hz} \cdot 10^{-4} \text{ H} \\ &= 6,28 \cdot 7 \cdot 10^2 \text{ Ohm} \\ X_L &= 4396 \text{ Ohm} \end{aligned}$$

#### 2.6.2. Verluste in Induktivitäten

Jede Spule hat außer ihrem induktiven Widerstand noch einen Verlustwiderstand, der vorwiegend durch den Ohmschen Widerstand des Spulendrahtes, aber auch durch Verluste im evtl. vorhandenen Kern der Spule bedingt ist. Den Verlustwiderstand stellt man sich mit dem Blindwiderstand in Reihe geschaltet vor. Beide zusammen ergeben den Scheinwiderstand (= die Impedanz)  $Z$ , den man durch geometrische Addition von induktivem Widerstand  $X_L$  und Verlust- (Wirk-) Widerstand  $R$  erhält:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

Beispiel: Eine Spule hat bei einer bestimmten Frequenz einen induktiven Widerstand von  $300 \text{ Ohm}$ . Der Wirkwiderstand beträgt  $200 \text{ Ohm}$ . Wie groß ist der Scheinwiderstand?

Lösung:

$$\begin{aligned} X_L &= 300 \text{ Ohm}, R = 200 \text{ Ohm} \\ Z &= \sqrt{R^2 + X_L^2} \\ Z &= \sqrt{200^2 + 300^2 \text{ Ohm}^2} \\ Z &= \sqrt{130000 \text{ Ohm}^2} \approx 360 \text{ Ohm} \end{aligned}$$

Den Verlustwiderstand kann man bei hohen Frequenzen nicht mit dem Gleichstromwiderstand gleichsetzen, da der Strom durch den Skineneffekt mit zunehmender Frequenz mehr und mehr an die Oberfläche des Leiters gedrängt wird. Dadurch nimmt ein großer Teil des Leiterquerschnittes nicht an der Stromleitung teil; anders gesagt: der Ohmsche Widerstand für Hochfrequenz ist bedeutend größer als der Gleichstromwiderstand. Deshalb werden Senderspulen vielfach

aus Kupferrohr hergestellt und Spulen für hohe KW- und UKW-Frequenzen versilbert. Silber oxidiert nicht und besitzt die beste Leitfähigkeit. Für Lang- und Mittelwellenfrequenzen vergrößert man die leitende Oberfläche der Spulendrähte durch Anwendung von Hochfrequenzlitze.

Mit diesen Mitteln sowie durch den Einsatz verlustarmer Kernmaterialien und geeignete Formgebung kann man Spulenverluste gering halten. Das Verhältnis von Blindwiderstand zu Wirkwiderstand nennt man die Güte einer Spule:

$$Q = \frac{X_L}{R}$$

#### 2.7. Unerwünschte Induktivitäten

Nicht nur Spulen, sondern auch gestreckte Leiter besitzen eine Induktivität, denn einen gestreckten Leiter kann man sich als Teil einer Spulenwindung mit unendlichem Durchmesser vorstellen. Die Induktivität verringert sich mit steigendem Drahtdurchmesser.

Alle funktechnischen Bauelemente haben Zuleitungen, die eine Induktivität aufweisen, gleichgültig, ob es sich um Kondensatoren, Röhren- oder Transistorelektroden handelt. Diese Zuleitungsinduktivitäten sind unerwünscht, weil sich in ihnen Stromkreise verkoppeln können, z. B. Gitter- und Anodenkreis einer Röhre, oder Entkopplungskondensatoren bei sehr hohen Frequenzen unwirksam werden. Deshalb hält man Kondensatorzuleitungen möglichst kurz, baut Röhrenfassungen und Transistoren so in die Schaltung ein, daß sich möglichst kurze Leitungen zu anderen Bauelemen-

ten ergeben, und versieht manche Röhren mit mehreren Katodenzuleitungen (ELF80) oder Gitteranschlüssen (die PC 88 hat 6 Gitterstifte). Auch sorgt man durch geeigneten Schaltungsaufbau dafür, daß jede Stufe in einem Empfänger oder Sender einen eigenen Erdpunkt bekommt. Bezieht man beispielsweise ein Blechchassis in eine Schaltung mit ein,

so kann es Selbsterregung in Sender- und Empfängerstufen geben, oder ein Sender strahlt über das Chassis Hochfrequenz ab, was zu BCI und TVI führt.

Bandförmige Leiter haben bei gleichem Querschnitt eine bedeutend geringere Induktivität als gleichlange Drähte. Das sollte man besonders bei Masseverbindungen ausnutzen. (Wird fortgesetzt)

#### Literatur

- [1] Wunderlich, W.: Nomogramm 7, Einlagige Zylinderspulen. Funkamateure 16 (1967), Heft 1, S. 13 und 51
- [2] Wunderlich, W.: Nomogramm 4, Werte für Eisenkernspulen. Funkamateure 15 (1966), Heft 9, S. 466 und 467
- [3] Fischer, E.: Anwendung des Multidippers „plonier 3“. Funkamateure 15 (1966), Heft 5, S. 245

## AFB-Aufgabe für SWL

Die Amateurfunkbeobachtung ist eine interessante Aufgabe für unsere Funkempfangsamateure.

Sie ist historisch mit der Entwicklung des Amateurfunks entstanden. Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß die „Höramateure“, wie sie damals genannt wurden, einen recht entscheidenden Anteil bei der Erforschung der Ausbreitungsbedingungen auf den verschiedenen Bändern gehabt haben. So leisteten bereits zu Beginn unseres Jahrhunderts mit damals noch recht primitiven und einfachen technischen Voraussetzungen Amateure beachtliche Forschungsarbeit.

Heute, unter den Bedingungen der wissenschaftlich-technischen Revolution, ist die AFB nach wie vor aktuell. Allerdings werden mit der stürmischen Entwicklung der Technik auch erhöhte Anforderungen an den Funkempfangsamateur und seine Empfangsanlage gestellt. Die Beobachtungen sind zielgerichteter, konkreter und mit wissenschaftlich vergleichbaren Werten durchzuführen.

Die zwischen dem Rundfunk- und Fernseh-technischen Zentralamt der Deutschen Post (RFZ) und dem Radioklub der DDR getroffenen Vereinbarungen erleichtern unseren Funkempfangsamateuren die AFB wesentlich.

Das RFZ ist an Ausbreitungsbeobachtungen auf folgenden Frequenzen interessiert:

3,5 MHz und 7 MHz: Beobachtungen über Weitverbindungen

14 MHz: nicht interessiert

21 MHz, 28 MHz und 50 MHz: Beobachtungen über jede Entfernung.

Für diese Beobachtungen hat der Radioklub der DDR in Absprache mit dem RFZ ein besonderes Formblatt entwickelt.

Für die praktische Durchführung der AFB haben unsere Funkempfangsamateure nachstehende Punkte zu beachten:

- An der Beobachtungstätigkeit interessierte Funkempfangsamateure melden sich beim Radioklub der DDR, 1055 Berlin, Hosemannstr. 14, PSF 30.
- Die Meldung erfolgt mittels einer Postkarte, die die Bereitschaftserklärung, Angaben über den verwendeten Empfänger und die Antenne und die Bänder, auf denen die Beob-

achtungen durchgeführt werden sollen, enthalten muß.

- Darauf bekommt der Funkempfangsamateur Beobachtungsblätter und Hinweise vom Radioklub der DDR zugeschickt.

Wie bereits oben erwähnt, sind unter den heutigen Bedingungen bestimmte technische Voraussetzungen zu fordern:

- Der Empfänger muß ein geeichtes S-Meter besitzen. Werden die Rapporte in S-Stufen angegeben, muß auf dem Beobachtungsblatt vermerkt sein, wieviel  $\mu$ V Eingangsspannung für S 9 und wieviel dB für eine S-Stufe herangezogen wurden. Übliche Werte sind:

50  $\mu$ V Eingangsspannung für S 9 und 5 dB für eine S-Stufe

oder  
100  $\mu$ V Eingangsspannung für S 9 und 6 dB für eine S-Stufe.

Die Einhaltung dieser technischen Voraussetzung ist für die wissenschaftliche Auswertung von entscheidender Bedeutung. Unser Sachgebiet Technik wird daher bereits in einem der nächsten Hefte im „Jugend-QSO“ für unsere Funkempfangsamateure einen Beitrag veröffentlichen, der den Einbau und die Eichung von S-Metern behandelt.

- Die Beobachtungsblätter, auch alle Angaben im Kopf des Blattes, sind sorgfältig und mit großer Gewissenhaftigkeit auszufüllen.

- Die Einsendung der Beobachtungsblätter erfolgt dann bis 10. jeden Monats an den Radioklub der DDR.

Mit unserem Sachgebiet SWL-Meister haben wir abgesprochen, daß diese Beobachtungsblätter bei der Beantragung des DM-SWL-MEISTER-DIPLOMS wie die Durchschläge von SWL-Logblättern entsprechend den Bedingungen angerechnet werden. 50-MHz-Blätter werden wie 28-MHz-Blätter bewertet.

Wir hoffen, daß wir mit diesen einfließenden Bemerkungen zur AFB einen weiteren Kreis unserer DM-EAs, DM-SWLs und DM-VHFLs zur Mitarbeit angeregt haben, wünschen dazu Mut und viel Erfolg!

Egon, DM 2 BFA

## Neue Referatsleiter

Als neue Referatsleiter Jugendarbeit bei den Bezirksausbildungszentren begrüßen wir:

Im Bezirk D: Bodo Bethke, DM 4 XD, 195 Neuruppin, Bahnhofstr. 6

Im Bezirk J: Arnulf Stier, DM-EA-4941/J, 65 Gera, Maler-Reinhold-Str. 21  
Der bisherige Referatsleiter Jürgen Krietsch ist zum Studium gegangen. Wir wünschen ihm viel Erfolg und bedanken uns herzlich für die geleistete Arbeit.

Im Bezirk L: Heinz Wickert, DM 4 ROL, 801 Dresden, Pillnitzer Str. 34

Wir wünschen uns eine gute Zusammenarbeit mit den Kameraden, viel Erfolg und Freude in ihrer neuen Tätigkeit.

Die Anschrift des Referatsleiters im Bezirk M hat sich geändert. Sie lautet jetzt:

Reinhard Dathc, DM 2 BVM, 7232 Bad Lausick, Rochlitzer Str. 15

Der bisherige Referatsleiter beim Bezirksausbildungszentrum Halle, OM Dietmar Falkenberg, DM 4 ZXH, hat die Funktion des Diplom- und Contestmanagers übernommen. Wir wünschen Dietmar in seiner neuen Tätigkeit viel Erfolg und danken ihm für seine im Referat Jugendarbeit geleistete Arbeit. Als neuer Referatsleiter für Jugendarbeit im Bezirk H wurde OM Rainer Röder, DM - 2645/H, 46 Wittenberg, Schumannstr. 51, benannt. Wir begrüßen Rainer recht herzlich als neuen Referatsleiter und wünschen ihm viel Freude und Erfolg in dieser Funktion.

Wir bitten alle Funkempfangsamateure, sich zukünftig mit ihren Fragen an Rainer zu wenden.

## Notizbuch des Referatsleiters

Abrechnung des 8. DM-SWL-Wettbewerbes

1. Die auf den SWL-Karten angegebenen Rufzeichen mit den Eintragungen im Abrechnungsbogen vergleichen.
2. Die ausgefüllten SWL-Karten überprüfen. SWL-Karten, die nicht den Anforderungen entsprechen, gehen mit Erläuterungen an den betreffenden Funkempfangsamateur zurück.
3. Die überprüften SWL-Karten an den Bezirks-OSL-Manager senden.
4. Abrechnungsbogen bis zum 20. 03. 70 an den Referatsleiter Jugendarbeit beim Radioklub der DDR senden (22 Greifswald, PSF 58).



# AWARD

Bearbeiter:  
Ing. Heinz Stiehm, DM 2 ACB,  
27 Schwerin, Postfach 185



# CONTEST

Bearbeiter:  
Dipl.-Ing. Klaus Voigt, DM 2 ATL,  
8019 Dresden, Tzschimmerstr. 18

### Neue DMCA-Inhaber (Stand 12. September 1969)

(Fortsetzung aus Heft 1 1970)

Sticker „180“ zum DMCA SWL

Nr. 1 DM 0735 M

Sticker „160“ zum DMCA SWL

Nr. 1 DM 0735 M, Nr. 2 DM 2025/G

Sticker „140“ zum DMCA SWL

Nr. 1 DM 0735 M, Nr. 2 DM 2025/G, Nr. 3 DM 3552 H

Sticker „120“ zum DMCA SWL

Nr. 2 DM 3210/A, Nr. 3 DM 2542 L, Nr. 4 DM 2025 G, Nr. 5 DM 3552 H

DMCA Klasse V SWL

Nr. 8 DM 2542 L, Nr. 9 DM 1981/F, Nr. 10 DEM-D Ø8 15 044, Nr. 11

DM 2400 L

DMCA Klasse IV SWL

Nr. 42 DM 2235 L, Nr. 43 DM 3156 H, Nr. 44 UA 3-15 029, Nr. 45 DM

3048 F, Nr. 46 DM 4419 I, Nr. 47 DM 3197 G, Nr. 48 DM-EA-4295 A,

Nr. 49 DM 2703 A, Nr. 50 DEM-D Ø8 15 014, Nr. 51 DM 2691 K, Nr. 52

DM 4376 M, Nr. 53 DM 3367 L, Nr. 54 DM 4001 C, Nr. 55 DM-EA-4604 J,

Nr. 56 DM-EA-3658 H

DMCA Klasse III SWL

Nr. 84 DM 4055 M, Nr. 85 DM 4419 I, Nr. 86 DM 1813 H, Nr. 87 DM-EA-

4295 A, Nr. 88 UA 3-15 029, Nr. 89 DM 3429 B, Nr. 90 DM 2380 E, Nr. 91

DM 2767 M, Nr. 92 DM 1517 E, Nr. 93 DM 3681 A, Nr. 94 DEM-D Ø8

15 044, Nr. 95 DM 2572 F, Nr. 96 DM 0156 F, Nr. 97 SP 9-1252, Nr. 98

DM-EA-4392 B, Nr. 99 DM-EA-4518 D, Nr. 100 DM 3510 E, Nr. 101 DM

4054 M, Nr. 102 DM-EA-4604 J, Nr. 103 DM 4050 M

DMCA Klasse II SWL

Nr. 134 DM 3314 J, Nr. 135 DM 2664 O, Nr. 136 UA 9-23 834, Nr. 137 UA

3-15 029, Nr. 138 HA 5-038, Nr. 139 DE 16 008, Nr. 140 DM-EA-4360 M,

Nr. 141 SP 9-649, Nr. 142 DM 3557 L, Nr. 143 DM 3365 L, Nr. 144 DM

3681 A, Nr. 145 DEM-D Ø8 15 044, Nr. 146 DM-EA-4518 D, Nr. 147 DM-

EA-4392 B, Nr. 148 DM-EA-3686 B, Nr. 149 DM 3661 F, Nr. 150 SP 9-1252,

Nr. 151 DM-EA-4604 J, Nr. 152 DM 3464 G, Nr. 153 DM 3996 E, Nr. 154

DM 2614 E

DMCA Klasse I SWL

Nr. 267 DM-EA-3863 I, Nr. 268 DM 3668 G, Nr. 269 DM-EA-4604 J, Nr. 270

DM 3868 H, Nr. 271 DM-EA-4392 B, Nr. 272 DM-EA-4238 O, Nr. 273 DM

3996 E, Nr. 274 HA 5-146, Nr. 275 DM 3041 N, Nr. 276 DM-EA-4296 A,

Nr. 277 DM-EA-4301 A, Nr. 278 NL-455, Nr. 279 UA 3-15 029, Nr. 280 UC

2-009-2, Nr. 281 UF 6-6050, Nr. 282 UA 9-154-27, Nr. 283 DM-EA-3861 F,

Nr. 284 DM 3242 J, Nr. 285 SP 9-649, Nr. 286 DM 3695 M, Nr. 287 DM-

EA-4305 M, Nr. 288 DM 2968 L, Nr. 289 DM-EA-4098 L, Nr. 290 DM

4596 G, Nr. 291 DM-EA-4681 A, Nr. 292 DM-EA-4300 A, Nr. 293 DEM-D

Ø8 15 044, Nr. 294 DM-EA-4518 D, Nr. 295 DM 4510 F, Nr. 296 DM 3852 I,

Nr. 297 DM 4351 G, Nr. 298 DM 3432 B, Nr. 299 UA 9-154-17, Nr. 300

DM 4120 L, Nr. 301 DM 3501 L, Nr. 302 DM-EA-4528 G, Nr. 303 DM

3915 N, Nr. 304 DM-EA-4375 E, Nr. 305 DM 4092 L, Nr. 306 DM 4686 K,

Nr. 307 DM 1500 D



Das GTH von Ed, HV 3 SJ, liegt zwar gleich vor der Haustür, doch wird wohl kein DM zögern, es zum raren DX zu zählen. Ed ist 100% QSLer, fast nur in SSB GRV und liebt bunte Briefmarken

### Ergebnisliste des OK-DX-Contest 1968

Einmannstationen — Allsbandbetrieb:

1. DM 2 BOG 16 780 Punkte

2. DM 3 YVI 618 Punkte

Einmannstationen 7 MHz:

1. DM 2 BTO 3 015 Punkte

Einmannstationen 11 MHz:

1. DM 3 XUR/p 1 377 Punkte

Einmannstationen 28 MHz:

1. DM 2 DEO 875 Punkte

2. DM 3 SNM 25 Punkte

Der Veranstalter bedankt sich für die Kontroll-Logs von DM 2 ADJ — DM 2 BJE

und DM 1 ZL

### Ergebnisliste des Contest „Mexico 1968“

1. DM 2 CZL 124 Punkte

2. DM 2 ATD 25 Punkte

3. DM 2 ACB 1 Punkt

### Ergebnisliste des REF-Contest 1969 — Telegrafie

1. DM 1 ZNH 17 030

2. DM 3 HE 27 120

3. DM 3 UFJ 15 876

4. DM 1 SJJ 11 929

5. DM 2 BLJ 10 600

6. DM 3 UDM 9 306

7. DM 4 EL 2 610

8. DM 1 YEL 2 310

9. DM 1 MQN 2 175

10. DM 3 JMI 969

11. DM 2 AVG 915

12. DM 3 SBM 816

13. DM 3 TOO 765

14. DM 2 HHH 675

15. DM 2 ATD 300

16. DM 3 XHF 168

17. DM 2 HIG 168

18. DM 1 SLG 108

19. DM 2 ATL 60

Der Veranstalter bedankt sich für die Kontroll-Logs von DM 2 AUD — HBK —  
BUB — BJD — BYE — CCM — CHM — J JZ — LOG — TSB — PKL —  
NXH — ZL — ZWL.

### 8. März YL OM-QSO-Party. Näheres Seite 93!

### Ergebnisliste des SP-DX-Contest 1969

Mehrmanstationen

1. DM 6 AO 13 805 Punkte

2. DM 3 ZN 18 711 Punkte

3. DM 3 DO 5 145 Punkte

Einmannstationen — Allsbandbetrieb:

1. DM 3 TPA 27 675

2. DM 3 XI 26 775

3. DM 3 ZIC 17 850

4. DM 2 BNL 16 770

5. DM 2 BGI 15 624

6. DM 2 BRO 11 820

7. DM 2 AQL 9 648

8. DM 3 WSO 6 150

9. DM 3 TF 5 099

10. DM 2 BLJ 4 772

Einmannstationen — 3,5 MHz:

1. DM 2 RYO 23 730

2. DM 3 PQO 20 601

3. DM 1 TPL 13 410

4. DM 3 PEL 10 110

5. DM 1 RFM 9 555

6. DM 2 HIG 8 250

7. DM 1 VSM 6 720

8. DM 3 NXM 5 382

9. DM 1 WH 5 181

10. DM 2 BVM 5 016

Einmannstationen — 7 MHz:

1. DM 3 UFJ 17 934

2. DM 2 CDO 12 432

3. DM 2 CUL 9 600

4. DM 2 DEO 7 392

5. DM 2 DLO 6 321

6. DM 2 ADC 3 552

7. DM 2 BNJ 1 119

8. DM 1 FG 675

9. DM 1 XHO 630

10. DM 2 ATL 588

SWLs:

1. DM 1510/P 12 000 Punkte

2. DM 0735/M 3 780 Punkte

3. DM 2580/M 3 331 Punkte

4. DM 3558/P 1 060 Punkte

Der Veranstalter bedankt sich für die Kontroll-Logs von DM 2 AMP — BKD —  
BOB — BUB — LMI — CF — STH — WKL — 5 GL/3 TUF — sowie für  
die gute Vorkontrolle der DM-Unterlagen durch das DM-Contest Büro.

Unser Glückwunsch gilt allen Siegern und Placierten, besonders DM 6 AO für den  
9. Platz der Gesamtwertung der Mehrmanstationen im SP-DX-Contest 1969.



# UKW-QTC

Bearbeiter:

Hartmut Heiduck, DM 4 ZID,  
1954 Lindow (Mark),  
Straße der Jugend 1

DM-Ergebnisse des IARU-Region-I-VIII UHF-Contest vom 5. bis 7. 9. 1969

## 1. 141 MHz ortsfeste Stationen

Platz	Call	Punkte	QSOs	Länder	best. DX (km)	Input (W)
1.	DM 3 DL	35 184	110	8	613	120
2.	DM 2 BEL	31 311	138	9	637	120
3.	DM 3 GJL	23 800	111	7	590	75
4.	DM 1 TUH	19 683	91	8	500	90
5.	DM 3 HL	19 062	88	7	523	70
6.	DM 2 CFG	18 020	100	7	481	60
7.	DM 2 BJJ	17 533	79	6	630	500 pep
8.	DM 2 CLA	17 212	72	7	537	70
9.	DM 2 COO	14 048	73	6	415	10
10.	DM 2 CFM	13 811	67	7	560	120
11.	DM 2 BYE	12 491	65	6	523	50
12.	DM 2 CBD	12 246	53	8	573	300 pep
13.	DM 2 BGB	12 069	79	5	355	75
14.	DM 2 BZD	11 016	61	6	150	27
15.	DM 2 BHO	10 446	57	8	610	90 (pep)
16.	DM 2 BXJ	10 122	63	4	396	100
17.	DM 2 CNO	9 611	60	5	410	50
18.	DM 2 DKN	9 599	51	6	525	100
19.	DM 3 GMR/a	8 850	56	5	336	21
20.	DM 3 LB	8 197	43	5	375	35
21.	DM 4 YD	7 301	11	0	320	30
22.	DM 1 GN	7 005	40	4	392	80
23.	DM 2 ANG	6 403	32	6	496	20
24.	DM 2 BVK	6 301	51	3	330	15
25.	DM 3 CE	6 284	31	5	180	90
26.	DM 2 BPG	6 030	11	4	320	30
27.	DM 3 EG	5 891	11	4	610	30
28.	DM 3 UVF/a	5 637	32	3	365	100
29.	DM 1 WTM	5 078	36	3	402	18
30.	DM 2 ASI	4 611	33	3	305	100
31.	DM 1 YCE	4 136	41	3	320	12
32.	DM 2 DQO	3 916	36	5	365	10
33.	DM 1 BA	3 300	19	4	275	25
34.	DM 1 WFK	3 223	33	3	285	25
35.	DM 2 ATK	2 891	27	3	288	23
36.	DM 3 ZPC	2 811	18	3	313	14
37.	DM 2 CVM	2 752	23	2	340	0,1
38.	DM 2 CHM	2 578	17	1	172	10
39.	DM 1 MQG	1 004	11	2	221	25
40.	DM 1 IJ	618	12	3	103	30

## 2. portable/mobile Stationen 141 MHz

Platz	Call	Punkte	QSOs	Länder	best. DX (km)	Input (W)
1.	DM 2 BPA/p	53 186	217	9	508	100
2.	DM 2 CHK/p	11 131	109	9	500	100
3.	DM 3 BM/p	33 640	165	8	583	50
4.	DM 2 BLB/p	29 312	160	5	488	36
5.	DM 2 EGH/p	29 082	138	9	625	25
6.	DM 1 YBK/p	10 970	113	6	504	70
7.	DM 3 WD/p	17 689	101	7	500	20
8.	DM 3 ML/p	16 726	84	7	480	25
9.	DM 1 ZID/p	15 978	75	6	534	100 pep
10.	DM 2 BMM/p	13 338	70	7	160	25
11.	DM 2 CLI/m	12 565	51	7	555	25
12.	DM 1 ZN/p	12 063	70	3	360	30
13.	DM 3 KF/p	10 667	50	5	116	40
14.	DM 2 BCG/m	5 830	43	3	255	6
15.	DM 3 SF/p	3 324	22	1	422	20
16.	DM 2 DNN/p	2 311	18	3	212	10
17.	DM 1 SJ/p	1 885	25	3	216	0,1
18.	DM 3 YKL/p	1 859	21	4	222	5
19.	DM 1 XI/p	812	13	2	170	3

## 3. 133 MHz ortsfeste Stationen

1.	DM 3 GYL	1 210	7	3	305	30
2.	DM 2 COO	687	5	2	208	10

## 4. Kontrolllogs

4.1 Verspätet eingegangene Logs

DM 3 VGO, DM 3 KC/p

4.2 Unvollständige Logs (Zeitanalyse in MEZ)

DM 2 DVL/p, DM 1 BC, DM 3 JBO/p

## 4.3 Kontrolllogs

DM 2 DIL,	DM 2 DVN,	DM 2 AYO,	DM 2 DFO
DM 3 TZL/p,	DM 2 BKJ,	DM 2 CDN,	DM 3 MN
DM 2 AIO,	DM-1339/p,	DM 1 CKH/p,	DM 2 CNI
DM 2 CRL,	DM 2 BQN,	DM 2 CFK/p,	DM 2 CLK/p
DM-1510/F,	DM 2 BVE,	DM 2 CEJ,	DM 2 CKK/p
DM 2 DIN,	DM 2 ACM,	DM 1 UHM,	DM 2 BWE
DM 1 KO,	DM 2 AZE,	DM 2 BGG/m,	DM 2 DPO
DM 5 ML/p	DM 1 ZCO/p,	DM 2 BUJ/m,	DM 3 JJJ/m
DM 3 JJJ/p,	DM 2 BTA		

Ergebnisse des VIII. DM-UKW-Contest 1969 vom 1. bis 2. 11.

## 1. Gruppe I — 141 MHz — ortsfeste Stationen —

Platz	Call	Punkte	QSOs	Länder	best. DX (km)	Input (W)
1.	DM 3 DL	19 071	116	5	165	40
2.	DM 2 CFM	9 413	57	0	488	120
3.	DM 3 RUN	6 352	56	2	262	80
4.	DM 2 CFG	6 196	45	3	300	60
5.	DM 3 RBM	5 901	59	2	208	50
6.	DM 3 HL	5 519	48	4	385	70
7.	DM 3 PA	5 171	26	5	192	40
8.	DM 2 CNO	5 141	18	3	480	10
9.	DM 1 UFK	1 612	12	2	280	25
10.	DM 2 CHK	1 574	38	2	360	100
11.	DM 3 BO	4 380	46	2	270	20
12.	DM 3 UVF/a	3 911	55	3	185	90
13.	DM 2 AYO	2 837	33	3	195	20
14.	DM 2 CKM	2 356	31	2	200	15
15.	DM 3 SSM	2 307	31	2	136	25
16.	DM 1 FP	2 028	26	2	177	40
17.	DM 3 LB	1 888	16	2	327	35
18.	DM 2 CDN	1 683	21	2	200	25
19.	DM 2 ECH	1 530	20	1	158	10
20.	DM 2 DNN	1 310	16	2	201	50
21.	DM 2 BTO	1 265	15	2	261	80
22.	DM 2 APF	1 135	13	1	214	50
23.	DM 3 POL/a	1 078	16	2	115	30
24.	DM 2 BVK	1 019	11	2	225	15
25.	DM 2 ANG	868	10	1	192	20
26.	DM 2 ASG	752	9	2	170	38
27.	DM 5 SN	717	11	1	208	20
28.	DM 2 BGB	691	6	2	327	75
29.	DM 2 CTN	600	11	1	71	40
30.	DM 2 BKJ	580	6	2	135	30
31.	DM 2 BZII	270	4	1	135	25
32.	DM 2 AFB	262	7	2	75	25
33.	DM 2 ACM	173	6	1	62	30

## 2. Gruppe 2 — 141 MHz — portable/mobile Stationen

1.	DJ 9 CF	21 115	133	5	370	50
2.	DM 2 DVL	16 725	108	5	468	20
3.	DJ 6 DC	15 076	103	0	427	10
4.	DM 3 ML	12 258	78	5	438	120
5.	DM 1 ZHK	11 872	76	2	385	20
6.	DM 2 DQO	10 900	60	4	485	40
7.	DM 1 ZBK	9 207	77	2	353	70
8.	DM 2 CTH	5 083	11	2	272	13
9.	DM 5 MN	4 322	41	3	322	25
10.	DM 1 ZCO	2 002	16	3	306	20
11.	DM 1 XI	1 219	17	2	122	3
12.	DM 3 SF	1 111	10	2	156	30
13.	DM 2 BCG	1 102	10	1	209	3
14.	DM 2 AJF	207	7	1	112	1
15.	DM 2 AMF	95	6	1	30	0,05

## 3. Gruppe 4 — 432 MHz — portable/mobile Stationen

1.	DJ 6 DC	1 130	1	1	114	40
----	---------	-------	---	---	-----	----

## 4. Gruppe H1 — 141 MHz — Empfangsstationen —

1.	DM-2615/H	3 329	35	2	180
2.	DM-2730/H	1 871	20	2	118
3.	DM-2605/H	1 090	18	2	158
4.	DM-2607/F	1 296	20	2	150
5.	DM-3221/H	1 263	15	2	158
6.	DM-VHF1,-1259JL	1 182	18	3	190
7.	DM-3109/H	1 121	14	2	158

## 5. Kontrolllogs

5.1. Verspätet eingegangene Logs

DM 3 TE, DM 2 BQN

5.2. Unvollständige Logs

DM 2 CEH

5.3. Kontrolllogs

DM 3 FSP, DM 2 BZD, DM 2 BLH, DM 2 BHA, DM 2 CLK, DM 4 YD, DM 2 AIO, DM 2 BEL, DM 2 BLB, DM 1 RCO, DM 2 BWE, DM 2 CEJ, DM 2 ANA, DM 2 CHM, DM 4 WPN, DM 2 ARE, DM 2 BKJ, DM 2 BHI, DM 1 C, DM 2 BYE, DM 2 BZK, DC 7 AA, DC 7 AE

6. Nichtberechner

DM 2 BPO

Diese Station wurde von der Teilnahme am DM-Aktivitätscontest am 1. 2. 1970 ausgeschlossen.

V. Scheffer, DM 2 BJJ  
DM-UKW-Contestmanager

## I. subregionaler UKW-Contest 1970

1. Termin: 7. März, 1000 MEZ → 8. März, 1300 MEZ

2. Betriebsarten: A 1, A 3, A 3a, F 3

3. Bänder: 2 m: 144,00 → 144,15 CW  
144,15 → 144,85 CW u. Fone

Wird im CW-Band Fone gearbeitet, führt das zur Disqualifikation.  
70 cm: 452 → 434 MHz

4. Punkte: 2 m: 1 km △ 1 Punkt; 70 cm: 1 km △ 5 Punkte

5. Gruppen: I: 2 m ortsfest  
II: 2 m portabel/mobil  
III: 70 cm ortsfest  
IV: 70 cm portabel mobil

6. Bemerkungen: Die Zeit kann in MEZ oder GMT angegeben werden.  
Für 2 m und 70 cm müssen getrennte Logs angefertigt werden.

7. Abrechnung: Die Abrechnung erfolgt in einfacher Ausfertigung bis zum  
18. 3. 1970 an den UKW-Contestmanager

## II. subregionaler UKW-Contest 1970

2. 5., 1900 MEZ → 3. 5., 1300 MEZ. Die weiteren Bedingungen entsprechen  
dem I. subreg. Contest (s. Pkt. 3). Die Abrechnung erfolgt in einfacher Aus-  
fertigung auf Standardlogs bis zum 13. 5. 1970 an den DM-UKW-Contest-  
manager.

### Superconds - Remember

Da mir weitere interessante Berichte über die hervorragenden Bedingungen  
im Oktober 1969 zugesandt wurden, möchte ich wiederum über die ergebnis-  
reichen Tage berichten. TNX DM 2 BYE, 2 BON, 2 BLI, 3 TDL, 3 SDL,  
DC 7 AS, DJ 3 FC.

DM 3 TDL: In der Zeit vom 6. 10. bis 9. 10. 1969 waren gute DX-Bedingun-  
gen, vorzugsweise in Richtung Süd zu verzeichnen. Es wurden aus GL57  
folgende Stationen gearbeitet, am: 6. 7. 10. 69: OE 3 LFA 3, 3 IWB 3,  
3 XUA 3, OK 2 OI, 3 HO p, HG 8 KCP = 715 km, am 8. 10.: OK 2 KJT,  
2 BJH, 3 CFN, 3 Z7 HF, 7 CIK, HG 2 KR, 7 LF, 7 KLC, am 9. 10. 10.:  
OK 3 IDO, SP 9 CSQ, OE 1 KOW, 3 DCW, 4 PMB, 4 MDA, 5 XXL,  
HG 7 PR p, 6 KPR, 8 OQ = 742 km. Während der SUPER-DX-Bedingungen  
in der Zeit vom 17. bis 19. 10. wurden folgende DX-Stationen erreicht:  
OZ 8 MV, 5 FZ, 8 FR, 6 OQ, 6 OI, 9 PZ, 8 SL, 4 EM, SM 6 ENG, 6 CNP =  
770 km, 7 AGP, 7 COS, 6 COU, 5 RSZ = 940 km, 5 DWF, Ø LE, 6 BT, 7  
CFS = 970 km, 5 DAN, 6 ESG 7, SL 5 AB = 995 km, SM 1 AMM, Ø DRV,  
3 AKW = 1300 km, 2 CKR = 1450 km, Ø ECE, 4 CCK, Ø BMK, ØI Ø NF =  
1090 km, Ø AZ, ØH 2 RK = 1250 km, UR 2 BU = 1220 km, UP 2 TL =  
640 km, HG 2 KR, OE 1 ES, PA Ø HSF, Ø DML.

DM 3 SDL arbeitete im gleichen Zeitraum (17. 10. - 19. 10. 69): SM 5 DUY,  
5 CNO, 4 KW = 1070 km, 7 YO, 6 BCD, 7 HLO, 7 ARF, ØH 2 GY =  
1270 km, 3 AZW = 1350 km, 6 NW = 1500 km, ØI 6 WD, MX 8 Ø h =  
1350 km, ØH Ø AA = 1070 km, LA 2 VC, 8 WF, 5 EF = 1000 km, GM 8  
BRM = 1200 km.

DM 2 BYE wkld am 17. und 19. 10. 69 in CW: JZ 7 HF, 7 CNL, 2 HV,  
SM 5 CFS, 5 ASV, Ø CFO, 6 BIT, 5 CNO, 5 BSZ, 5 DIO, Ø DRV, 5 DIC,  
Ø CPA, 6 BEZ, 3 AKW ca. 1150 km, UR 2 BU ca. 1000 km, ØH Ø NF, Ø AA,  
ØH 1 YY ca. 1100 km.

DM 2 BON wkld am 6. 10. 69: OE 3 XUA 3, 5 KAL, 5 FHL, 3 LFA 3,  
OK 3 HO p, 7. 10.: OZ 6 OL, 6 OQ p, 9. 10.: OZ 6 OL, OE 3 XUA 3,  
16. 10.: OK 3 CAD p, 17. 10.: OZ 8 LX, 5 TE, 18. 10.: OZ 7 LX, 9 OR, DJ 7  
RI, 9 FC, DC 6 ME, 6 FN 8 BU, 6 UW, DK 2 UJ, DL 6 NF, 19. 10.: OZ 9  
BE, 5 TDR, DC 8 QB, 8 NO, 9 YE, 7 RI, 19. 10.: OZ 6 OL, 5 FZ,  
SM 6 OH, 7 DTE, DJ 8 XOA, DK 1 KOA, DC 6 PS, OE 2 OML, LA 8 WFI  
DM 2 BLI wkld am 20. 9.: PA Ø EA, Ø MOR, Ø JIM, Ø CML, Ø FAS,  
Ø DGH, Ø AXA, Ø HVA, 24. 9.: PA Ø PVW, HB 9 RG, 9. 10.: OK 2 BOS p,  
1 IAV p, 1 KLI p, 1 JJ, OE 3 XA 3, HG 2 KRDI Hrd: HG 7 KLC, 5 KDO,  
wkld 18. 10.: OZ 6 OL, 5 FC, SM 7 BUU, OK 1 APW p, 1 VAM, 19. 10.:  
OZ 5 BF, SM 6 BTI, 6 CYZ 7, OK 1 KTL p, LA 2 VCI ØH Ø AA = JU 70di

### Erfolge aus Berlin

Auch eine Reihe Berliner OMs waren bei den guten Conds (5. 10. bis 9. 10.  
und 18. 10. bis 19. 10. 69) mit von der Partie. Besonders aktiv mischten mit:  
DM 2 AIO, DL 7 BQ, 7 MT, 7 KM, DC 7 AS, 7 CH, 7 AN, 7 AA, 7 BZ

und 7 AC. Hier eine Aufzählung der gearbeiteten und gehörten DX-Stationen:  
SM 4 DLT 1, 5 BSZ, 5 CFS, 5 CNO, 6 BTI, LA 8 WF, 2 VC, 5 EF, 2 GL,  
ØH Ø AZ, Ø HE, Ø AA, ØH 6 NW, 1 YY, 2 NX, 3 AZW, OE 3 LFA 3,  
3 IWB, 2 OML, OK 2 SUP, 2 SRA, OZ 8 FR, 3 ZI CNW, 9 AI, 6 BSZ, 3 PJ,  
HG 2 KRDI GM 8 BRM, 3 BDX. Außerdem wurden noch eine weitere Anzahl  
OK 1, 2, 3, OZ, SM und PA Ø Stationen erreicht. Gehört wurden unter  
anderen: SM 5 DIO, 5 DWF 4, 5 ASV, Ø CFO, 6 CYZ 7, 6 CSO, 6 COU,  
6 OH, OZ 6 OR, 5 NM, 5 FZ, 4 EM, OK 3 CAD p, PA Ø BTX, SP 9 FC,  
9 ATR, 6 XA, 3 Z6 AQA, UO 2 AOI und OE 2 OML auf 70 cm.

### 70-cm-Verbindung

Auch auf dem 70-cm-Band waren die Bedingungen vom 18. 10. bis 10. 10.  
1969 ausgezeichnet. Jürgen, DM 3 GJL in Dresden erreichte ØH Ø AZ im  
QRA-Kenner JU 80 b auf den Aaland-Inseln! Er stellte damit die 70-cm-  
Erstverbindung zwischen DM und ØH Ø her, zu der wir ihm herzlich  
gratulieren!



# DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Phys. Dellef Lechner,  
DM 2 ATD,  
9027 Karl-Marx-Stadt  
Gürtelstraße 5

### Erreichtes

Berichtszeitraum vom 15. 11. bis 15. 12. 1969

Mit zunehmend kürzeren Tagen und niedrigerem Sonnenstand in unseren  
Breiten dehnten sich die Betriebszeiten der 60-m DXer aus, und das 10-m-  
Band war nur kurze Zeit für die weiter entfernten DX-Linien offen. Den-  
noch bot 10 m im allgemeinen bessere DX-Chancen in diesen kurzen Tagen  
als im vergangenen Sommer. Verminderte Tagesdämpfung und daraus  
resultierende 7-MHz-DX-Möglichkeiten am Tage gehörend genauso zum  
winterlichen DX-Bild wie der nächtliche Ausfall des 20-m-Bandes. (Übrigens  
beginnt der DX-Winter früher als der biologische Winter in unseren Gegen-  
den.)

### 10 m

Schwierigkeiten gab es öfter, ZL und VK zu arbeiten. JA und W Ø kam da-  
gegen in der Mehrzahl der Tage durch, die Öffnungszeit nach Südamerika  
verkürzte sich.

CW: EU: CT 2 AO 19, GD 3 TFX AS: UA Ø AG, JA, VS 6 AFO 8, VU Ø  
11, XW 8 CR 09, XW 8 BP 09, AF: CR 6 JK 14, SU 1 IM 14, ZS 14: CR 4  
BB 17, ET 3 USA 09, HS 3 N 08, ZF 8 JN 09, 5 H 3 KJ 09, OC: VK 3 06 (I),  
NA: KV 4 AM 14, KV 4 FZ 14, VP 9 AT 16, VP 1 AN 14, SA: CV 2 AA 14,  
HC 2 GG 15, OA 4 PF 15, PJ Ø 12 + 14, 9 Y4 AA.

### 15 m

Südamerika war des öfteren i.p. um die Mittagszeit hörbar. Nicht viel  
später ist dann gewöhnlich der kurze Weg offen, CW: EU: CT 2 AO 19,  
GD 3 TFX 11, OY, TF, U 1 L 19, AS: HS 3 NT 14, KR 6 07 + 10, UK Ø A  
Zone 23 10, VS 6 FK 13, VS 9 MB 07, VU Ø OLK 13 + 14, XW 8 CR 07,  
9 N 1 RA 11, AF: CR 7 PC 16, ET 3 USA 07, TJ 1 AK 09 + 17, VQ 8 CR  
07, ZE 1 BT 13, ZS 6 W 8 GE 14, OC: YB Ø AAF 13, YB 1 AN 13, ZM 07,  
NA: KV 4 FZ 15 + 16, KZ 5 12, OX 3 ZO 16, VP 9 12 + 17, W 1-Ø XE  
12, SA: CV 2 AA Uruguay 16, CX 1 JM 17, HC 2 CG/1 18, OA 4 KF 17,  
PJ Ø CW 12 + 15 + 16, ZF 1 AN 16, 4 M 5 ANT-Venezuela 16 + 17, 9 Y 4  
AA 11, Hrd: CO 2 BM 14, CX 1 JM 10, EA 8 GR 14, EA 8 BD 15, ZC 4 CB  
14, ZE 4 JS, U 4 L/1 07, TG 4 SR 14.

### 20 m

Zur Winterszeit sind um etwa 1500 GMT wieder sehr gut W 6 XE QSOs 1.  
p. möglich.

CW: EU: GB 2 SM 14, GC 3 UQM Jersey, GM 3 KLA Shetlandinseln 14,  
IS, JW 7 UH 17, LX, UA 1 KED 13, AS: UK Ø A Zone 23 04, VS 6 FX 12,  
HS 3 NT 18, KA 9 MF 10, AF: EL 2 DZ 23, ET 3 USA 19, TJ 1 AK 17 + 18,  
VQ 8 CR 16, VQ 8 CFB Brandon 17 + 18, ZE 16 + 18, OC: KH 6 04 + 05  
+ 17, ZM 1 AAT K Kermadecs 07, NA: KP 4 21, KL 7 04, KV 4 FZ 17 - 19,  
OX 3 05, SA: CV 2 AA 19, LU, PJ Ø CW 17-19, PY 7 AWD Noronna 19,  
UA 1 GZ/M Mimy 17, UA 1 KAE/6 19, Hrd: CN 8 DW 15, EA 8 BK 23,  
JX 2 OJ 17, KL 7 18, KG 6 AAY 17, KR 6 12, OX 5 BL 19, TJ 1 AK 18,  
U 3 L 16, UA Ø KZB Kamtschatka 05, U 4 L/1 12, U Ø L/1 09, YJ 1 RTS  
05, ZP 5 KA 23, ZM 3 PO C Chatham 05, 5 H 3 KJ 6 LV 17, 9 H 1 BB 07,  
9 H 1 BP 13, 9 U 5 CR 13.

SSB: Hrd: CN 8 HD 19, C 3 1 AP 15, ET 3 C 16, EA 8 GZ 4 EZ 17, EP  
2 BI 06, FL 8 MB 06, IS 1 DKL 16, KH 6 BB 16, KH 6 AFR 22 (I), M 1 1  
14, MP 4 BHH 05, OA 4 ZB 22, TA 2 SC 06, U 3 L 1 11, 3 A 2 CL 06.

### 40 m

DM 2 BOG hörte eine Woche vor dem WDXC schon um 1100 GMT UW  
Ø BX, JA 1, VK. Es empfiehlt sich, in den kommenden Wintern ganz ge-  
wöhnlich schon um die Mittagszeit Ozeanen und Asien auf 40 m zu arbeiten,  
weil gegen 1500 GMT die kommerziellen Großsender beginnen, auf Europa  
zu strahlen.

CW: EU: GD 3 TFX 04 + 07, U 4 L 3, AS: JA 6 AK 22, JA 1 OHV 13 (I),  
UA 9 DN 05, UA Ø AG 23, UA 9 ZB 03, UW Ø BX 11 (I), UJ 8 20, UD 6  
23, VU Ø BEO 19, XW 8 CR 20, AF: CR 4 BR 04, ET 3 USA 03,  
OC: VK 3 19, ZL 3 HY 13 (I), NA: KV 4 FZ 07, W 1-Ø 23-09, VE 3 03,  
SA: PJ Ø CW 08, 4 M 5 ANT 05, 9 Y 4 AA 05, Hrd: CT 2 AO 23, EA 6 BH  
22, EP 2 BO 03, EA 8 GR 01, HK 5 QS 03, JT 1 KAC 21, PY 7 AZC 03,  
UA Ø WN 00, UA Ø CR 19, U 3 L 1 22, U 1 L 1, UW Ø BX 01, U 1 8 VS 03,  
UH 8 CS 03, UH 8 AC 22, UA Ø TD 23, VK 3 APM 08 1 p, VK 5 NO 20  
s. p., XE 1 CE 07, XE 1 CE 07, XW 8 CS 00, ZF 1 AN 04, GH 1 BL 01,  
SSB: Hrd: CN 8 HD 19.

### 80 m

Während im Sommer morgens als letzte die Linie ZL (bzw. Südamerika)  
offenbleibt, kommen im Winter am Ende noch W1 oder W Ø durch, weil  
die Sonne dann weiter südlich steht und dort zuerst den Dämpfungsanstieg

am 1. Reflexionspunkt in der D-Schicht bewirkt. Im WWDXC wurden noch keine W6-QSOs getätigt, aber bald darauf berichteten viele Europäer über W6-QSOs. Die Funklinien W6 und JA scheinen auf 80 m am besten im tiefsten Winter zu funktionieren, während der Störabstand in Mittelamerika-QSOs zu den Äquinoccien am günstigsten ist. Die Linie JA-DM auf 80 m weist zwei Feldstärkemaxima auf (1. nach Abenddämmerung in DM, 2. nach Morgendämmerung in JA), die um so weiter auseinander liegen, je kürzer die Tage auf der Nordhalbkugel sind. - Bei Ionosphärenstörungen können große Abweichungen von diesen Erfahrungswerten auftreten.

CW: EU: CT 2 AT 21 + 22, GD 3 XF 02, HB 0 AA 21, OH 0 NJ 23, OH 3 XZ OH 0 18, U 1 L 19-20, U 3 L 1 20, AS: JA 1 EUV 20 + 22, UA 9 DN 01, UA 0 AG 19, UA 0 AB 22, UW 0 BW 19, UK 0 A Zone 23 21, UK 0 B Zone 23 20, U 0 L/1 19, U 8 KBA 20, UL 7 CW 00 + 01, UL 7 GG 21, XW 8 CR 22, AF: CN 8 PR 20, ET 3 USA 02, NA: W1-6, 8-0 23-08, KV 4 FZ 04, ZF 1 AN 00, VE, VO, SA: PJ 0 CW 05, Hrd: GC 3 FMV 06, JA 1 MCU, JA 5 BXJ, JH 1 EYB (alle 20-21), JA 6 AK 23, OX 1 AM 23, OD 5 EJ 22, OD 5 LX 21, PY 7 AZO 02, UH 8 AC 20, UM 8 FM 22, UD 6 AM 03, UH 8 BO 21, UJ 8 AB 01 + 18, UL 7 BB 01, VK 2 EO 20, ZM 3 GO 07, 9 H 1 BL 02, ZB 2 BO 07.

SSB: EU: ZB 2 BX 23, AS: UI 8 LJO 1, UJ 8 LM 00-01, AF: 9 G 1 DY 21, 9 L 1 RP 21, NA: VO 1 FG 03, Hrd: CN 8 DW 06, CN 8 MN 03, CN 8 HD 05, EA 6 BC 21, HP 1 JC 07, HR 2 PEV 04, HV 3 SJ 20, OY 9 LV 22 + 01, PA 9 JW 00, PI 1 RRS 00, U 1 L 1, wie VE 1 22-03, 5 Z 4 KL 21.

#### Dies und das

GM 3 JDR, J. D. Robertson, 5 Lindsay St., Galspie, Sutherland, Scotland, ist QSL-Manager für VS 6 BC. Seine XYL sammelt Briefmarken. - OH 1 VR arbeitet während des SAC CW 1969 als OG 1 VR. - Der Präfix PD 3 durfte vom 18. bis 28. 9. 1969 aus Anlaß des 50. Jahrestages des Rundfunks in PA 0 verwendet werden. - UA 0 AG verspricht täglich im Winter zwischen 2200 und 2400 GMT auf 3,5 MHz nach DM Ausschau zu halten. - ZM 1 AAT/K, Roy auf den Kermadecs, ist ein sehr guter CW-Hörer und ist auch schon auf 80 m von W.VE-Stationen gearbeitet worden. Er bevorzugt seine Hausfrequenz 14 035 kHz, hat oft Sked mit seinem QSL-Manager ZL 2 AFZ und bleibt voraussichtlich 1 Jahr noch dort. - ZM 3 PO'C arbeitet in Telegrafie auch auf 80 m DX. Er bleibt noch mehrere Monate auf Chatham. - KW 6 EJ, dessen lautes SSB-Signal von der Wake-Insel einlgen DMs ein Begriff ist, will als KC 6 EJ die Ostkarolinen besuchen. Es ist anzunehmen, daß er eine bessere Antenne im Gepäck mitnehmen wird als die letzten 4 DX-peditionen dorthin, die jeweils nicht in Europa hörbar waren. - Die Klubstation KM 6 BI auf der Midway-Insel soll im Frühjahr 1970 verstärkt von W6-Gästen aktiviert werden. - VK 0 HM ist das Call eines OMs, der beruflich die Satelliten-Tracking-Station auf der Heard-Insel betreibt. In der unwirtlichen antarktischen Umgebung fällt es dem OM schwer, seinen Beam zu erreichen, so daß sein Signal zusätzliches „OSB durch Wind“ aufweist. Sein relativ lautes Signal ist keine reine Freude, weil der OM recht schlecht DX hört. Nominelle Hausfrequenzen sind 14170 und 14200 kHz; meist ist er jedoch über 14200 kHz zu finden in den späten Nachmittagsstunden.

C 21 JW war eine Zeitlang fast täglich morgens gegen 08 GMT zwischen 14105 und 14130 kHz von Nauru hörbar. Er nimmt auch CW-Anrufe entgegen. - Der Ausflug eines TI8-OMs nach Cocos Is. (TI 9 WP) war kein großer Erfolg. Weil er vorher keine Arbeitsfrequenzen angegeben hatte, seine QRG oft wechselte und schlechte Funkbedingungen auf den hochfrequenten Bändern herrschten, arbeiteten ihn nur 16 Europäer - 3 Mexikaner unter Leitung von XE 3 EB funkten 30 Stunden lang von Revilla Gi-

gedo mit einem TX unter dem Call XF 4 EB. Auf 20 m gelangen mit Europa nur wenige QSOs via I. p., auf 15 m war ihr Signal extrem leise, und auf 40 m konnten sie nur zwei Europäer arbeiten. - Für den 27. bis 29. 12. 1969 ist eine DXpedition von OH 2 BH, OH 2 KK, OH 2 BW und OH 0 NI zum Market Reef (ein 100 m langes, 30 m breites und 3 m hohes Fleckchen Erde mit einem Leuchtturm auf der Grenze zwischen SM und OH 0 in der Ostsee) unter dem Call OJ 0 MR geplant. Angeblich ist die ARRL-Anerkennung als „neues DXCC-Land“ sicher. OH 2 BDP/OH 0 will mit der Crew bis zu den Aslandinseln fahren, dort in VHF-Verbindung mit OJ 0 MR bleiben und während der Expeditionsdauer die neuesten Informationen über den Expeditionsverlauf im Äther erteilen. QSLs sind an den SARL-Präsidenten OH 2 NB erbeten. -

#### Conteste

Die CHC-QSO-Party im Dezember 1969 wies eine gute Beteiligung auf. Ganz besonders waren Kanadier und Amerikaner in den Abendstunden aktiv.

DM 3 ML war mit den OPs DM 3 FML, OML, RML, 9 ADL, 3 WKG zum CQWDXC 1969 CW aktiv. Hier ihr Ergebnis:

MHz	QSOs	Pts	Multi.	Zones	Ctrs.
28	69	192	41	18	23
21	129	318	54	19	35
14	133	274	72	22	50
7.0	154	197	43	11	32
3.5	127	128	31	5	26
Total	612	1109	241	=	267 269

Voll stolz berichten sie von einem K6-long-path-QSO auf 7 MHz um 1400 GMT. Bei DM 6 AO erreichten DM 6 MAO und DM 2 BOC ein etwa gleiches Ergebnis. Während des Contestes war 10 m sehr gut offen, bis auf ZL und fernen Pazifik. Eine leichte Ionosphärenstörung modulierte alle Signale auf 20 m nachts, die aus östlicher oder nordöstlicher Richtung kamen, mit starkem Aurorast. 80 m wies eine wesentlich bessere DX-Beteiligung auf als in vielen Jahren zuvor, so konnten mehrere Europäer XW 8 CR, XW 8 BP (Zone 20), VS 6 AA (Zone 24), JAs und KR 6 VX (Zone 25), UK 0 A (Zone 23), VK 2 EO (30), ZM 3 GO (32), CV 2 AA (13), PJ 0 CW (09), ZF 1 AN (08), KV 4 FZ (08), hören und arbeiten, während es an W6, PY, YV und Afrika-Beteiligung allgemein mangelte. DJ 5 DT hörte um 0930 GMT sogar eine Spur von KH 6 IJ. PJ 0 CW wird in der Kategorie Multi-Multi sicherlich den Sieger stellen, während mit 60 000 Punkten auf 80 m Solo ein neuer Weltrekord aufgestellt wurde. Die Präfixe 4 M 5 (Y V 3), CV 2 (CX 2), UK 0 (UA 0) lockten die WPX-Jäger an.

#### DMs

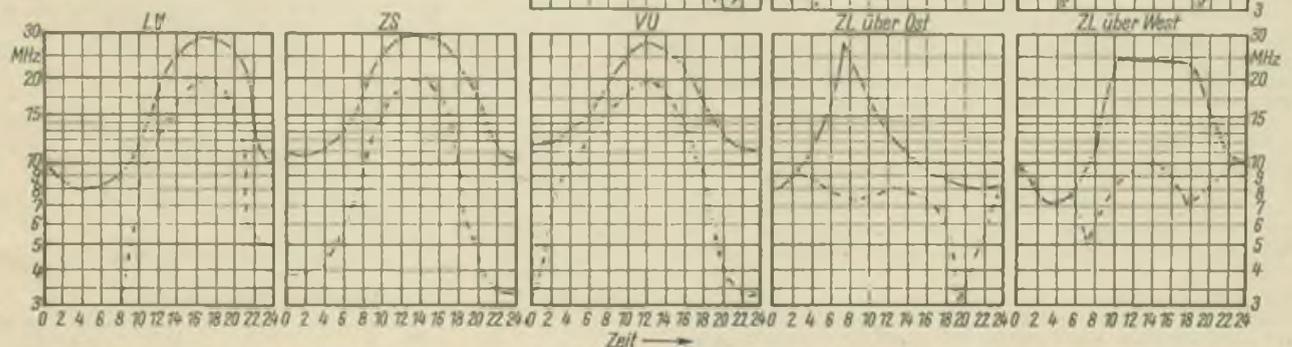
Günther, DM-2690/K, unser SWL bei Rügen-Radio, hat mit Erfolg seine Lizenzprüfung bestanden. Er wird wegen seiner guten Hörleistungen sicher bald erfolgreich DX-QSOen, will aber dennoch versuchen, zu den 170 besttätigsten gehörten DXCC-Ländern einige hinzuzufügen.

QSO des Monats: ZM 1 AAT/K. QSL des Monats: ZM 3 GO 80 m s. p. Vornehmlich über CW-Pieper inmitten des brodelnden KW-Heizenessels berichteten das letzte Mal im Jahre 1969, DM 2 BJD, BOG, BXA, BYE; DM 3 OML, XHF; DM 4 XNL, 4 EL; DM 5 ZVL, DM 6 SAK; DM-1283/J, 2690 K, 2968 L, 3522 F, 3558/E, 3676 L, 4055 M, 4295 A; DM-EA-4238/O, 4864/H. Zuschriften zum DX-QTC sind wie immer - gern gesehen. Bitte an DM 2 ATD adressieren und bis zum 15. eines jeden Monats in den Briefkasten werfen.

#### KW-Ausbreitungsvorhersage März 1970 Nach Angaben von OK 1 GM

Unsere Angaben zeigen in dem Raum zwischen der ausgezogenen und der gestrichelten Kurve das Gebiet der benutzbaren Frequenzen.

Die obere, ausgezogene Kurve stellt die MUF-Werte (MUF = höchste brauchbare Frequenz) dar. Die untere gestrichelte Kurve stellt die LUF-Werte (LUF = niedrigste, brauchbare Frequenz) dar.



## OSCAR-Nachrichten

Aus der Messung der Niederfrequenz der Telemetrikkanäle des zukünftigen AUSTRALIS-OSCAR 3 ergeben sich die direkten Daten bis zu einer Frequenz von 1200 Hz wie folgt:

Batteriestrom:

$$I/\text{mA} = \frac{I_{\text{NF, Kanal 1}}/\text{Hz}}{11} - 0,3$$

Batteriespannung:

$$U/\text{V} = 27,5 - \frac{I_{\text{NF, Kanal 3}}/\text{Hz}}{80}$$

Innentemperatur:

$$\theta_i/^\circ\text{C} = 0,0612 \cdot I_{\text{NF, Kanal 5}}/\text{Hz} - 34,1$$

Außentemperatur:

$$\theta_a/^\circ\text{C} = 0,0632 \cdot I_{\text{NF, Kanal 7}}/\text{Hz} - 30,9$$

Oberhalb der Frequenz 1200 Hz sind die Abhängigkeiten nichtlinear und müssen näherungsweise folgenden Werten entnommen werden (Kurve zeichnen!):

f/Hz	1200	1300	1400	1500
I/mA	70	81	95	111
U/V	12,5	10,4	7,3	
$\theta_i/^\circ\text{C}$	43	52		
$\theta_a/^\circ\text{C}$	16	56		

Früher bekanntgewordene Werte oder Formeln gelten nicht mehr!

Die Achslage des Satelliten im Raum wird durch die Unterscheidung „Dunkelheit“ und „Licht“ (Sonne, Mond, beleuchtete Erde) gemessen. Die tatsächliche Frequenz der Kanäle 2, 1 und 0 ist uninteressant. Eine niedrige Frequenz entspricht der Dunkelheit, eine höhere Frequenz dem Licht. Gemessen werden soll die Zahl der Änderungen pro Minute von der höheren zur niedrigeren Frequenz. Für einen beobachteten Durchgang sollten die Mittelwerte jedes Kanals gebildet werden.

Nachzutragen bleibt noch, daß der 29,45 MHz-Sender nur freitags, sonntags und sonntags eingeschaltet werden soll. (nach G2AON-Projekt OSCAR, Oct. 69).

H.M.L.

## Empfehlungen für unsere UKW-Arbeit

Die alle drei Jahre stattfindende Konferenz der IARU Region 1 wurde im Mai dieses Jahres in Brüssel durchgeführt. Als Ergebnis wurden u. a. Empfehlungen für die UKW-Arbeit innerhalb der Region 1 gegeben. Der Radioklub der DDR, obwohl noch nicht Mitglied der IARU, hat stets allgemeine verbindliche Empfehlungen der IARU unter den Funkamateuren der DDR publiziert und wird auch weiterhin so handeln. Als wichtigsten Auszug aus den Empfehlungen, die den einzelnen OM angehen, seien hier angeführt:

- der Bandplan für 2 m und 70 cm,
- Aussendungen und Betriebsarten.

### Zum Bandplan

Für die Region 1 gilt folgende Einteilung:

145.950 ... 146.000 MHz	sämtliche Baken
145.000 MHz	Mobil- und Anrufrequenz
145.300 MHz	Mittelarbeitsfrequenz für RTTY
144.090 ... 144.100 MHz	Nicht verabredete MS-Tests
Der Bereich 144.000 ... 144.150 MHz	gilt nach wie vor als CW-Bereich
432.000 ... 432.100 MHz	Telegrafiebereich
432.100 ... 433.450 MHz	alle Betriebsarten
433.450 ... 433.500 MHz	Baken- und spezielle Aussendungen

Der Bereich von 433,500 MHz bis Bandende ist vorrangig für Amateur-TV-Stationen vorgesehen.

### Zu den Aussendungen und Betriebsarten

Als Standardsystem für Amateurfernsehendungen gilt das CCIR-System (Gerber-Norm).

Für Schmalbandfrequenzmodulation wurde ein Modulationsindex von 1 und eine NF-Bandbreite von 3 kHz festgelegt. Für nicht verabredete MS-Tests wird empfohlen, eine Sendezeit von zwei Minuten nicht zu überschreiten. Am bisher praktizierten Rapportssystem soll festgehalten werden.

### Unsere Schlussfolgerungen

Der Radioklub der DDR betrachtet diese Festlegungen für verbindlich. Von jedem Funkamateure unserer Organisation muß erwartet werden, sich mit diesen Festlegungen vertraut zu machen und in der praktischen Tätigkeit anzuwenden. Einige Details der Festlegungen hatten sich schon vor der Brüsseler Konferenz eingebürgert und wurden auch zum größten Teil von unseren Amateuren angewandt.

Zum Beispiel wird bis auf vereinzelte Stationen von allen der CW-Bereich eingehalten. Für unsere Contest gilt seit einiger Zeit die nun auch von der IARU festgelegte Regel, daß Verstöße gegen die Bänderteilung mit

Disqualifikation geschnitten werden, was zur Ehre unserer OMs noch nicht praktiziert zu werden brauchte.

Einiges muß allerdings noch zur Anrufrequenz 145.000 MHz gesagt werden. In der Praxis wurde von unseren UKW-Stationen diese Frequenz als Anrufrequenz noch nicht genutzt, obwohl sich daraus einige nicht zu überschende Vorteile ergeben, denn die Beobachtung einer bestimmten Frequenz oder eines Frequenzbereiches ist erfolgversprechender in bezug auf QSO-Möglichkeit, als das langwierige Absuchen des gesamten Bandes. Nicht zuletzt steigt die QSO-Möglichkeit schon dadurch, daß alle Stationen empfangsmäßig auf eine Frequenz fixiert sein können. Da schon eine große Anzahl von Stationen mit VFO, VFX oder VXO arbeiten, ist speziell diesen Stationen nahe zu legen, auf der Anrufrequenz zu rufen. Hier gilt auch das Prinzip, daß man den Vorteil beweisen muß, wenn sich etwas Neues durchsetzen soll.

Unsere TV-Amateure, die sendemäßig QRV sind, sei hier gleichfalls ins Herz gelegt, die 70-cm-Bänderteilung zu beachten. Zwar befaßten sich z. B. nur wenige Stationen mit der Sendetätigkeit, aber es werden mehr werden, und somit ergibt sich für die „alten Hasen“ die Aufgabe, auch in dieser Richtung Vorbild zu sein. Niemand hat das Recht, sich hinter der Behauptung, auf 70 sei sowieso nichts los, zu verschließen. Die 70-cm-Arbeit wird schon allein durch Ballonumsetzer und künftige Satelliten, die vorrangig den 70-cm-Bereich verwenden, forciert werden.

Bezüglich der von der Region 1 festgelegten Parameter für Schmalbandfrequenzmodulation schreibt unsere Amateurfunkordnung für NFM schon vom Gesetz her einen Modulationsindex von 1 vor.

Die maximale NF-Bandbreite von 3 kHz ist ein praxisbezogener Wert, der einer einheitlichen Festlegung bedurfte. Nicht zuletzt, weil es nachweislich Schwierigkeiten bei QSOs zwischen FM-Stationen verschiedenen Hubes gab.

Zu allen Empfehlungen, Festlegungen, Richtlinien nationaler und internationaler Amateurfunkorganisationen muß gesagt werden, daß sie nur zum Tragen kommen können, wenn sie von jedem einzelnen OM in der praktischen Arbeit beherzigt werden. Mit Wehmut muß man allerdings einiger Empfehlungen gedenken, die in der Vergangenheit zwar gegeben und gutgeheißen wurden, aber im Ergebnis nicht oder nur selten eingehalten wurden. Solche Aktionen verpuffen zwangsläufig und letztlich muß man die Frage stellen, wofür war es? Man denke nur an unsere Empfehlung „CO-Rufe nach dem Uhrzeigersystem“, die sogar über die Landesgrenzen hinaus publiziert und begrüßt wurde.

Trotz aller negativen Ergebnisse erlaube ich mir, heute in Anknüpfung an die IARU-Festlegungen einige Empfehlungen des Referates zu geben, die u. a. bereits zum Amateurtreffen in Schwerin von Schweriner und Magdeburger OMs begrüßt wurden.

- Frequenzvariable Stationen rufen auf der Anrufrequenz 145.000 MHz CO. Dies gilt natürlich auch für Quarzgesteuerte, die einen entsprechenden Quarz besitzen.
- Hat man einen QSO-Partner gefunden, wird die Anrufrequenz geräumt, indem man freundlicherweise die zu benutzende neue ORG angibt.
- Jeder höre zunächst auf der eigenen ORG und gebe an, wie er das Band anschließend abzuheben gedenkt. Dabei sollten sich Stationen, die CW nicht aufnehmen können, angewöhnen, erst ab 144.150 MHz das Band abzusuchen.
- Man sollte sich beim QSO-Partner vergewissern, ob er Quarz- oder VFO-Betrieb macht, damit bei Quarzbetrieb des Partners dessen ORG geräumt werden kann.
- Es empfiehlt sich bei CO-Rufen auch die Richtung, in der gerufen wird, anzugeben. Es gehört sich eigentlich von selbst, dann auch in diese gleiche Richtung zu hören. Stationen aus anderen Richtungen sollten getrost Anrufe an die zielgerichtet arbeitende Station unterlassen, zumindest bis festgestellt werden kann, daß der CO-Rufer keinen Partner aus der gewählten Richtung gefunden hat.

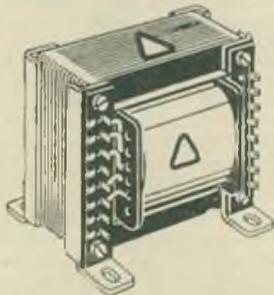
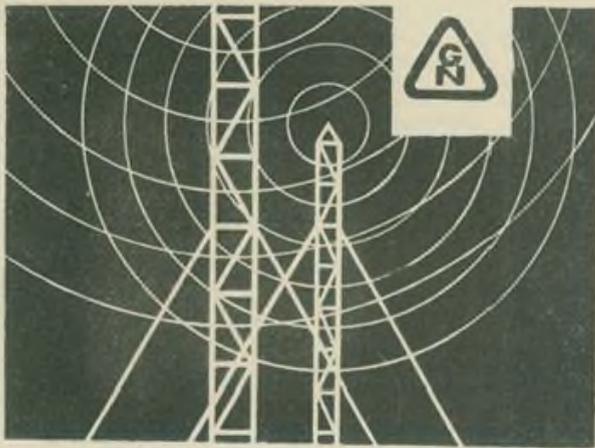
Zum Abschluß darf ich erwähnen, daß das UKW-Referat jederzeit für Vorschläge zur Verbesserung der UKW-Arbeit dankbar ist.

Radioklub der DDR  
DM-UKW Referat  
DM 2 AWD

Von der IARU-Region 1 wurde anlässlich der Konferenz in Brüssel 1969 folgende Empfehlungen für die Einteilung der KW-Bänder gegeben:

3,50 ... 3,60 MHz	nur CW
3,60 ... 3,80 MHz	CW und Fone
7,00 ... 7,01 MHz	nur CW
7,01 ... 7,10 MHz	CW und Fone
11,00 ... 11,10 MHz	nur CW
11,10 ... 11,35 MHz	CW und Fone
21,00 ... 21,15 MHz	nur CW
21,15 ... 21,15 MHz	CW und Fone
28,00 ... 28,20 MHz	nur CW
28,20 ... 29,70 MHz	CW und Fone
3,50 ... 3,51 MHz T	Vorbehalten für interkontinentale Verbindungen
3,70 ... 3,80 MHz T	
14,00 MHz	Vorrangig für RTTY

Radioklub der DDR  
DM 2 AWD



## TRANSFORMATOREN ÜBERTRAGER

für die Rundfunk- und  
Fernmeldetechnik

Gütezeichen  $\Delta$  des DAMW

Bezug  
nur über den Fachhandel!

## GUSTAV NEUMANN KG

Spezialfabrik für Transformatoren

Betrieb mit staatlicher Beteiligung

5903 CREUZBURG / WERRA THÜR. DDR

Biete Regent 60, ohne Lautsprecher, Preis 1000,- M. Dieter Rossel, 48 Naumburg (Saale), Oststraße 29, Telefon 37 82

Transist. AF 239 abzugab., 35,- W. Franke-Polz, 6906 Kahla, Friedrich-Ebert-Straße 2

Verkaufe Batterieplsp. (tolaf.), 120,-; Bändi 140,-; elektrische Bohrm. BM 10, 110,-; 15-W-Mischverst. mit kl. Box, 550,-; gr. Angebot an Röhren der E-, P-, U-Serie, 8 St. AF 239, 2 St. dyn. Mikrof., Haustelefone, Netz- und Ausgangstralos, Mikroverst., Kleinmaterial. Suche: CL oder RCL-Maßbrücke, Prüf-generator, B10S3, Oszil, Röhrenprüfgerät. Zuschr. unt. MJL 3309 an DEWAG, 1054 Berlin

Verk. SRS 4452, neuw., 100,-; DL67 St. 15,-; Lautspr. 4 W / 6 Ohm, je 25 6W 6 Ohm, 30,-; Instr., 1 mA, St. 25,-; Quarze 11,9 MHz, 25,8 MHz, 8,8 MHz, je 30,-; Maßgeräte, Röhren, Transistoren, Dioden, viele gebrauchte Teile. Bitte Liste anfordern. K. Kretzschel, 8231 Zinnwald Nr. 60 b

Tausche od. verk. Tonbandmotor WKM. Suche Stromschalter max. 2,5 mA. U. Bullmann, 6301 Oberpörlitz, Ilmenauer Str. 9

Transist. SSB - TX, 80-10 m, mit org. 9 Mc - Coy, Filter f. Materialwert. Netzteil 2,5 kV 1 A. Div. Quarze 100 kHz, 1 MHz u. a. DL-Qtc 60-65. Intern. Callbock 1966 I u. II. 1 Dipp-Mtr. 100 kHz-20 MHz. 1 Röhrenvoltmeter u. viele and. Spezialt. f. Amateurzwecke zu verkaufen. Nur f. Selbstabholer. Angebote an Dieter Lindemann, 251 Rostock, Werner-Seelenbinder-Straße 17

Verk. Tonbandgerät. 3-Mat.-Antr., im Keller, ohne Wiedergabeverst., mit div. Bauteilen, 160,- Walter Jarke, 211 Torgelow, Max-Planck-Straße 2

Verkaufe Fernst.-Anlage Junior 200,- M. Werner Nunweiler, 20 Neubrandenburg, PSF 4189 E

Suche dringend Quarz 1,00 MHz. Biete Quarz 27,12 MHz oder auch Barzahlung bis 50,- M. Wolfgang Ziegengest, 65 Gera, Lortzingstraße 45

Verkaufe Seloktograph SO-81, Bestzustand. Zuschr. unt. MJL 3312 an DEWAG, 1054 Berlin

## Für den Bastlerfreund!

Auszug aus unserer Preisliste 1970:

Pröz.-Stufenschalter 23 Kont. R 2					
1 Ebene	3,15	2 Ebenen	6,25	3 Ebenen	9,35
4 Ebenen	12,50	5 Ebenen	15,60		
Nichtklassifizierte Halbleiterbauelemente:					
Transistoren					
50-120 mW	0,42	400 mW	1,00		
10 MHz	0,69	Drift	1,15		
UKW	2,30	Mini-Pl. HF	1,60		
Gleichrichter, 1 A. Germanium 0,72, Silizium 1,60					
Bastler-Bautel NF					
Widerst. u. Kond., 33 St. 1,00					
Foto-Widerstände C d S 8					
Preisliste gegen Freilumschlag!					

KG Kr. Oschatz, Elektroverkaufsstelle 654  
7264 Wernsdorf, Clara-Zetkin-Straße 21,  
Ruf 333

Zum Werkzeug des Funkmechanikers gehört

## Spezial-Wellenschalteröl

Rundfunk-Spezialist Granowski, 6822 Rudolstadt

Verkaufe Allwellenempfänger Dabendorf, Einschub mit Unterlagen. Werner Ossig, 9113 Claubnitz, Karl-Marx-Str. 5

2 UHF-Hochleistungsbreitbandantennen, ungebr., K 21-39, 43,-; auch Versand. 2 AF 139 unabr. 45,-; 1 Kurbelinduktor 500 V. neuw., 55,-; ECC 85, PCC 85, neuw., St. 7,-; weltare Röhren u. UHF-Dioden, Imp.-Koaxialkabel 75 m,  $\phi$  0,95 M. RO 05 891 DEWAG, 1054 Berlin

Biete Best. Platinen für Standard TX mit Mod. Träfo, Röhren, Drehkos, Netzteil f. Leiterpl. Rx, N 85 u, N 102 u, SRS 552 N u. Sockel (neu.). Fernsteueranlage „Junior“, 2X AC 127, 2X AC 128, 4X OC 1076, 3X SY 130, 5X EF 80, 3X ECC 81, 4X EYY 13, 2X ECH 21, 5X PI 83. Suche Trans. 2X 2 N 706, Quarze 5824 kHz, Sockel für PI 500. W. Nunweiler, 20 Neubrandenburg, PSF 4189 E

Verkaufe Amateur-Doppelsuper, 14 Röhren, 20 Kreise, 80 m, 40 m, 20 m abgeglichen; 15 m un-abgeglichen, zum Materialpreis. 600,- M. Karl-Heinz Birkel, 606 Zella-Mehlis, Friedenstraße 60

Verkaufe: Röhren EM 80, EF 89, EBF 80, PI 83, OY 86, PY 81, St. 7,- M; EF 80, EL 84, PCF 82, ECC 85, PL 84, St. 8,- M; ECH 81, PL 81, PCL 82, St. 9,- M; EAA 91, ECC 83, ECC 81, PABC 80, ECC 82, St. 6,- M; PL 36, EC 92, St. 5,- M; ECL 11, 4,- M; RV12P2000, 6 N 7, St. 3,- M; 6J5, 2,- M; Bildröhre B30M2, 35,- M (fast nicht benutzt). Fotodiode 100 V, 15,- M; Transistoren: AF 139 (neu.), 25,- M; GF 122, 8,- M; GF 121, 6,- M; OC 830, 3,- M; Pärchen 2X GC 121, 12,- M; 2X OC 74, 12,- M; 2X MP 41, 10,- M; Dioden GY 120, 6,- M; GY 123, 14,- M; GY 115, 5,- M; SY 110, 8,- M; SY 210, 9,- M; Lautsprecher 2756 PB 3,4  $\phi$  3 W, 20,- M; P551 12  $\phi$  1,5 W, 10,- M; Kristallmikrofon, 15,- M; Ladegerät 12 V 1 A 17,- M; Sternchen, spielber., 70,- M; Netzteil für Stern 111, 112 usw., 45,- M; 20 Elemente Jagy-antenna Band IV, 80,- M. Werner Ebing, 4908 Tröglistz, Weststraße 5

Achtung! Neuwertige Fachliteratur preisgünstig zu verkaufen! „Funkempfangsgeräte“ (v. Detektor zum klassischen Fernsehempfänger) von W. I. Silarow, 5. Auflage, 45,- M (Neuwert 60,- M), „Einführung in die Rundfunkempfangstechnik“ von H. Pitsch, 9,- M (Neuw. 14,- M), „Lehrbuch der Elektronenröhren und ihre technische Anwendung“ von Dr. H. Barkhausen, 8,- M (Neuw. 12,50 M), „Antennenanlagen für Rundfunk und Fernsehen“ von Dr.-Ing. A. Fibranz, 18,- M (Neuwert 22,50 M), „Schaltungen der Funkindustrie“, Band II, von H. Lango, 6,- M (Neuw. 13,50 M), „Taschenbuch f. d. Kurzwellenamateur“ von Morgenroth/Rothammol, 3,- M (Neuwert 5,80 M), „Schaltungsbuch der Fernmelde-technik“ von Dr.-Ing. F. Hahn 5,- M (Neuw. 8,- M), alle Fachbücher befinden sich in einem sehr guten Zustand! Außerdem verkaufe ich folgende Rundfunkröhren: 1X EL 84, mit Garantie 14,- M (Neuw. 16,- M), 2X ECC 83, mit Garantie, je 16,- M (Neuwert 17,85 M), 2X ECC 85, je 12,- M und 2X EF 89, je 9,- M. Zustellung erfolgt geg. Nachnahme. Anfragen an Helmut Roiter, 89 Görlitz, Emmerichstraße 57

Suche: AWE Dabendorf, Lambra, Erlort od. kommerz. RX für alle Bänder. Prefsang. unt. MJL 3311 an DEWAG, 1054 Berlin

## Kurz berichtet

(H) 750 Mitglieder hat der Britische Amateur-TV-Club, davon sind 180 lizenzierte Sendeamateure mit Lizenzen für das 2-m- und das 70-cm-Band. Höhepunkt der Klub-Arbeit war die kürzlich in London veranstaltete Ausstellung, auf der Slow-Scan-Fernsehen, selbstgebaute Aufzeichnungsgeräte und Vidikonkameras gezeigt wurden. Den DX-Rekord des Klubs hält Jan Waters G6KKD/T mit einer überbrückten maximalen Entfernung von 200 km.

(H) Eine ausgesprochene DX-Verbindung hatten der englische Funkamateure Peter Blair, G3LTF, aus Chelmsford und WB6IOM in Kalifornien. Während der Verbindung auf dem 23-cm-Band wurde der Mond als Umlenkantenne benutzt. Die beiden Amateure verwendeten Parabolantennen. Auf der amerikanischen Seite kamen 500 Watt zum Einsatz, während der Engländer mit 150 Watt strahlte.

(H) Zum ersten Mal erhielt in der Ungarischen Volksrepublik die Station des Technikums für Fernmeldeverkehr „Tivadar Puskás“, HA5KBF, eine Genehmigung für die Durchführung von Bildtelegrafieübertragungen (Faksimile) im 20-m-Amateurband.

(H) Im Jahre 1970 werden die australischen Amateure auch den Präfix AX benutzen. Für 50 Verbindungen mit AX-Stationen wird ein besonderes Diplom herausgegeben.

## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 10/1969

Den Grundorganisations Fürsorge und Aufmerksamkeits S. 1 - Bericht aus dem Minsker Fernsehgerätewerk S. 3 - Aus einem Radioklub in Saporok S. 4 - 50 Jahre Nachrichtentruppen S. 5 - Heldentat an der Donau S. 7 - Das Tätigkeitsgebiet der Amateurkonstruktoren erweitern S. 8 - Um die Meisterschaft der Flotte S. 10 - Wieviel Länder gibt es auf der Welt? S. 10 - Wettkämpfe in Rostock S. 11 - Das rote Banner der Hafenarbeiter (Bericht aus Murmansk) S. 12 - Ein 2-V-2 mit Röhren S. 13 - Auswahl der Teile für Gleichrichter S. 17 - Nachrichtensoldaten in Kriegs- und Friedenszeiten (Buchbesprechung) S. 20 - Zum 20. Jahrestag der DDR: Die elektronische Industrie der DDR, Interviews mit Direktoren verschiedener Betriebe, Bildbericht über Funkamateure der GST, Ein Artikel von Ernst Krenkel „Unsere 73 für DM“ S. 21 - Allgemein verbreitete Magnetbandgeräte S. 27 - Die Modernisierung elektrischer Plattenspieler S. 29 - Musiktube „Belarus 103“ S. 31 - SSB-Sender nach der Phasenfiltermethode S. 35 - Konverter für 430-440 MHz S. 38 - Typische Störungen bei Fernsehempfängern und Methoden ihrer Beseitigung S. 40 - Trommel zum Aufwickeln der Netzspannung S. 43 - Demonstrations-Strahlungsmesser S. 44 - Ultraschall-Locksucher S. 46 - Metallsucher S. 48 - Elektronisches Schloß S. 49 - „Maschinenpistole“, bei der auf elektronischem Wege das Schließen optisch und akustisch imitiert wird S. 51 - Gebrauchliche Transistoren kleiner Leistung (Datenblatt) S. 54 - Schutz des Gleichrichters vor Überlastung S. 57 - Aus dem Ausland, Konsultation.

F. Krause, DM 2 AXM

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 7/1969

Zum 25. Jahrestag der Volksrepublik Polen S. 157 - Kurzberichte aus dem In- und Ausland, u. a. Neue Radarbake, Ausstellung wissenschaftlicher Geräte für Forschungszwecke in Warschau S. 160 - Informationsübertragung durch Laser S. 162 - Netzteile mit Thyristoren S. 166 - Einfacher Kurzwellenempfänger unter Nutzung des Empfängers RSI-6K S. 168 - Für Newcomer: Detektorempfänger S. 172 - Der polnische Kurzwellenamateur Bericht vom VI. Kongreß der polnischen KW-Amateure, Neuigkeiten, Ergebnisse S. 175 - Aus der Praxis des Radioamateurs: Nochmals zum automatischen „Stop“ bei Magnetbandgeräten III. Umschlagseite - Berichtigungen, Buchbesprechungen IV. Umschlagseite.

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 8/1969

Kurzberichte aus dem In- und Ausland, u. a. Farbbildaufnahmen auf Tonbänder, Ausstellung „Konfrontation mit der Technik im 25. Jahr Volkspolens“ S. 181 - RLC-Brücke S. 185 - Einfacher Stabilisator für die Stromversorgung von Prüfgeräten S. 187 - Zu Besuch in der dänischen Fabrik „Bang & Olufsen“ S. 189 - Der Transistor BF 520 S. 191 - Für den Newcomer: Transistor-NF-Verstärker S. 193 - Der polnische Kurzwellenamateur (Ergebnisse, Berichte, Diplome) S. 197 - Erfolgreiche Mitarbeiter des LOK und die Nachrichtenmeisterschaften im Jahr 1968 S. 200 - Lubliner Radioklub des LOK S. 201 - Fotolithografische Herstellung von gedruckten Schaltungen S. 202 - Der Rundfunkempfänger „Ballada“ (Schaltung, Beschreibung, technische Daten) S. 204 - Buchbesprechungen IV. Umschlagseite.

G. Wexlau, DM-1517/E

Aus der ungarischen Zeitschrift „Rádiótechnika“ Nr. 9/1969

Leitartikel: Gruß unserer Volksarmee S. 329 - Interessante Schaltungen: Transistor-Quarzoszillatoren, paarig geschaltete Längstransistoren, stabilisiertes Netzteil geringen Innenwiderstandes mit Längstransistor, mit Wechselstrom gespeiste Relais-Verzögerungsschaltung S. 331 - Anwendung von Diagrammen bei der Berechnung von Elektronenröhren- und Transistorverstärkern S. 333 - Das EAG-Gegensprechsystem S. 336 - Von der Linear-

Endstufe zur Antenne: Mehrband-Antenne mit Resonanzkreisen S. 337 - Die Sonnenstrahlung und ihre Wirkung auf der Erde S. 339 - Amateurempfangstechnik: Die Theorie der Mischung S. 341 - UKW-Woche 1969 - MRASz-Tage S. 343 - DX-Nachrichten S. 345 - Wie messen? - UKW-Signalgeneratoren II. S. 346 - Der Transistor-Fernsehempfänger SANYO 9 - TP 20 S. 348 - TV-Service S. 352 - Selbstbau transformatorloser NF-Verstärker mit Halbleitern S. 353 - Messungen an Magnetbandgeräten S. 355 - Umbau des Meßgerätes UMAVO für Gleich- und Wechselstrommessung S. 357 - Neue Bücher S. 360 - MHSz-Schülerkreis: Berechnung von Gleichstromkreisen S. 361 - Elektronisches Würfelspiel S. 363 - Korrekturen an Magnetbandgeräten S. 365 - Unsere Leser schreiben: Ergänzung zum Aufbau des Verzerrers aus Nr. 9/1968 III. Umschlags.

Aus der ungarischen Zeitschrift „Rádiótechnika“ Nr. 10/1969

Leitartikel: Moderne Ausbildung und die Kenntnis der Elektronik S. 369 - Interessante Schaltungen: Balance-Indikator für Stereoverstärker, Transistorisierte Niederfrequenzverstärker, Transistor-Schalter mit Zener-Charakteristik, Spannungslimiter mit 2 Zenerdioden, thyristorgesteuerte Schaltung, Dämmerungsschalter S. 372 - Die erste integrierte Schaltung von TUNGS RAM S. 373 - Einfacher Entwurf von Collins-Filtern S. 377 - Steuersender für 3,5 MHz S. 380 - Amateurempfangstechnik: (9.) Die Theorie der Mischung S. 381 - Internationale Fuchsjagdmeisterschaften in Budapest S. 384 - Die Sonnenstrahlung und ihre Wirkung auf die Erde S. 386 - DX-Nachrichten S. 388 - Wie messen? UKW-Signalgeneratoren III. S. 390 - TV-DX S. 392 - Der Transistor-Fernsehempfänger SANYO 9-TP 20 S. 393 - Stabilisierung der Frequenz von UKW-Oszillatoren S. 394 - TV-Service: TA 675 „Minivisor“ S. 397 - Der Redakteur antwortet S. 398 - Selbstbau transformatorloser NF-Verstärker mit Halbleitern S. 400 - MHSz-Schülerkreis: Berechnung von Gleichstromkreisen S. 403 - Das RT-Aufbaupanel für Versuchsschaltungen S. 407 - Abbildung von Fernsehzeitschriften III. Umschlag.

Aus der ungarischen Zeitschrift „Rádiótechnika“ Nr. 11/1969

Leitartikel: Der Ruhm des November S. 409 - Interessante Schaltungen: Ferritantenne für UKW, Zeitschalter für Fotoamateur S. 411 - Orgelregister zur Nachahmung von Musikinstrumenten S. 413 - Vierband-Dipole für die Amateurbänder S. 415 - Ausschreibung für das „Jubiläums“-Diplom S. 416 - Amateurempfangstechnik: (10.) Die Theorie der Mischung III S. 417 - DX-Nachrichten S. 423 - Wie messen? RLC-Messers S. 424 - Konverter für den Empfang des Fernsehbandes IV S. 426 - TV-DX S. 428 - TV-Service: Das Gerät AT 459 S. 429 - Zweinormenempfang mit den Geräten „Minivisor“ und „Mobilette“ S. 432 - Tage des technischen Budies im November S. 432 - Stabiles Transistor-Netzteil S. 433 - Der Taschenempfänger „SHARP BZ-23“ S. 436 - Messungen an Magnetbandgeräten S. 438 - MHSz-Schülerkreis: Berechnung von Gleichstromkreisen S. 439 - Einfacher Amateur-Absorptionswellenmesser S. 443 - Das RT-Aufbaupanel: Dioden- und 1-Transistor-Empfänger für Kopfhörerempfang, 2- und 3-Transistoren-Empfänger für Lautsprecherempfang S. 445 - Worum schreibt das Ausland? S. 447 - Leser schreiben... Idee für ein Ladegerät zum „Sokol“ S. 448 - TV-Testbilder 3. Umschlags.

J. Hermsdorf, DM 2 CJN

## FUNKAMATEUR

Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik. Erscheint im Deutschen Militärverlag, 1055 Berlin, Storkower Straße 158. Chefredakteur der GST-Presse: Dipl.-Journ. Günter Stahmann.

### REDAKTION

Verantwortlicher Redakteur: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE. Redakteure: Rudolf Bunzel, DM 2765/E (Org.-Politik); Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DM 2 BTO (Technik).

Zeichnungen: Heinz Grothmann, Berlin.

Sitz der Redaktion: 1055 Berlin, Storkower Straße 158, Telefon: 53 07 61.

Lizenznummer 1504 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Gesamtverstellung: 1/16/01 Druckerei Märkische Volksstimme Potsdam.

Preis: Einzelheft 2,50 M ohne Porto.

Jahresabonnement 30,- M ohne Porto.

Sonderpreis für die DDR:

Einzelheft 1,30 M.

Jahresabonnement 15,60 M.

Postverlagsort: Berlin.

FUNKAMATEUR erscheint in der zweiten Monatshälfte.

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung, 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28-31, und alle DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 6. Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Haftung.



# Quarzstabilisierter Eichpunktgeber für Funkamateure

(Bauanleitung in diesem Heft)

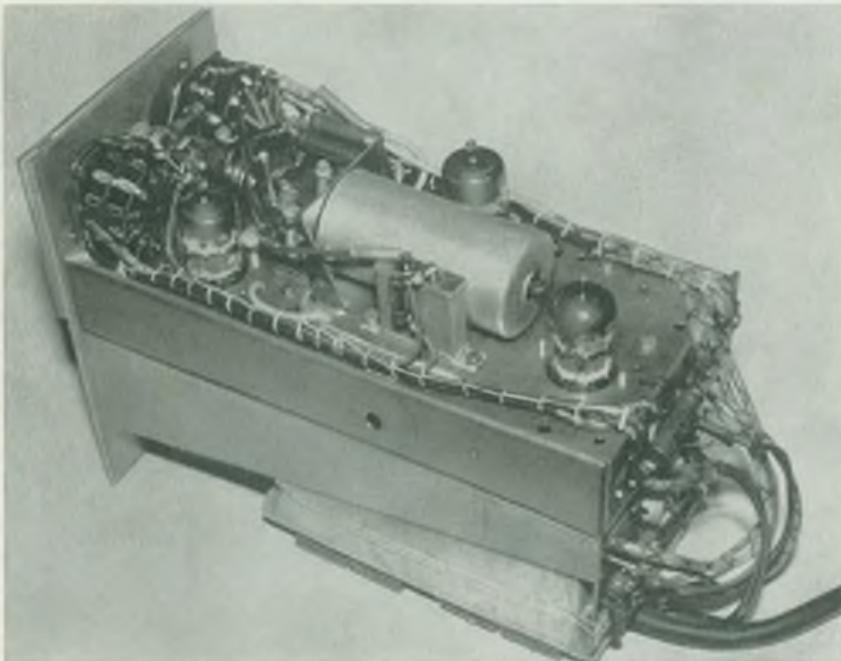
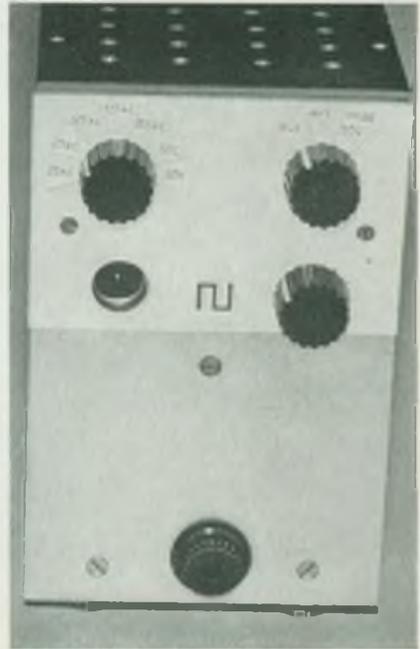
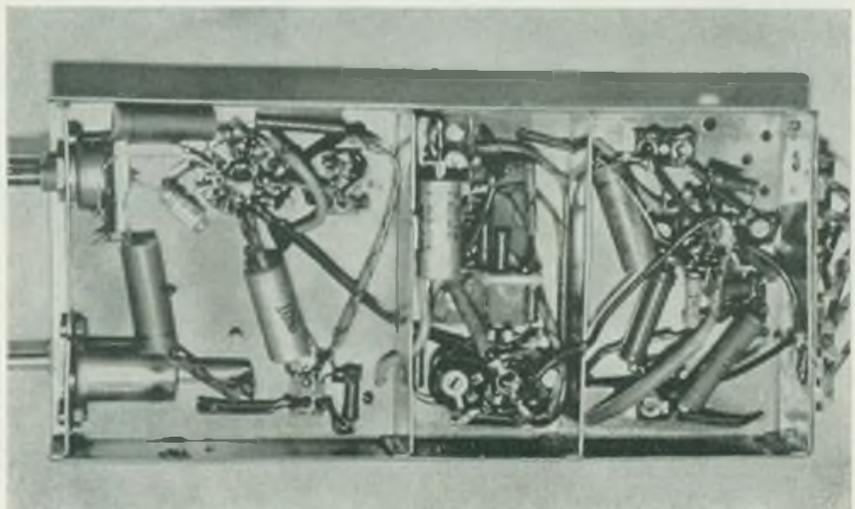


Bild 4: Frontplattenansicht des beschriebenen Eichpunktgebers

Bild 5: Blick auf das Chassis des Eichpunktgebers

Bild 6: Ansicht der Verdrahtung des quartzstabilisierten Eichpunktgebers





Zur Leipziger Herbstmesse 1969 stellte der VEB Stern-Radio Berlin drei neue Taschen-Transistorempfänger vor (Stern-Sport, Stern-Junior, Stern-Format). Mit diesen Geräten wird die mit dem „Stern-Club“ begonnene Erfolgsserie fortgeführt. Alle drei Geräte sind MW-KW-Empfänger mit Topside-Skala (5 Kreise, 7 Transistoren, 140 mW, 166 mm × 87 mm × 39 mm, 0,22 kg, 4 × 1,5 V)

Foto: RFT-Pressedienst